DUCATI energia

Italiano

English

Deutsch

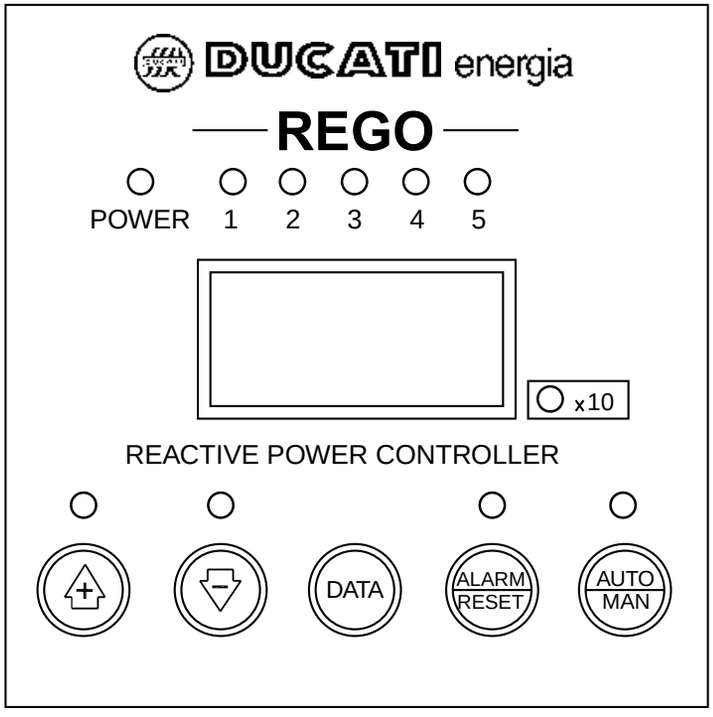
Français

Español

REGO

Manuale di istruzione - User’s Manual
Betriebsanleitung - Manuel d’instruction
Manual de instrucciones

REV. 0 - F.W. 4.01



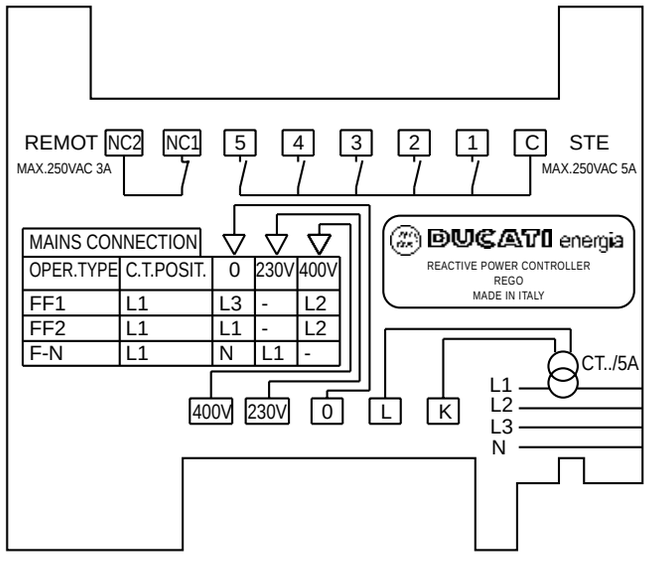
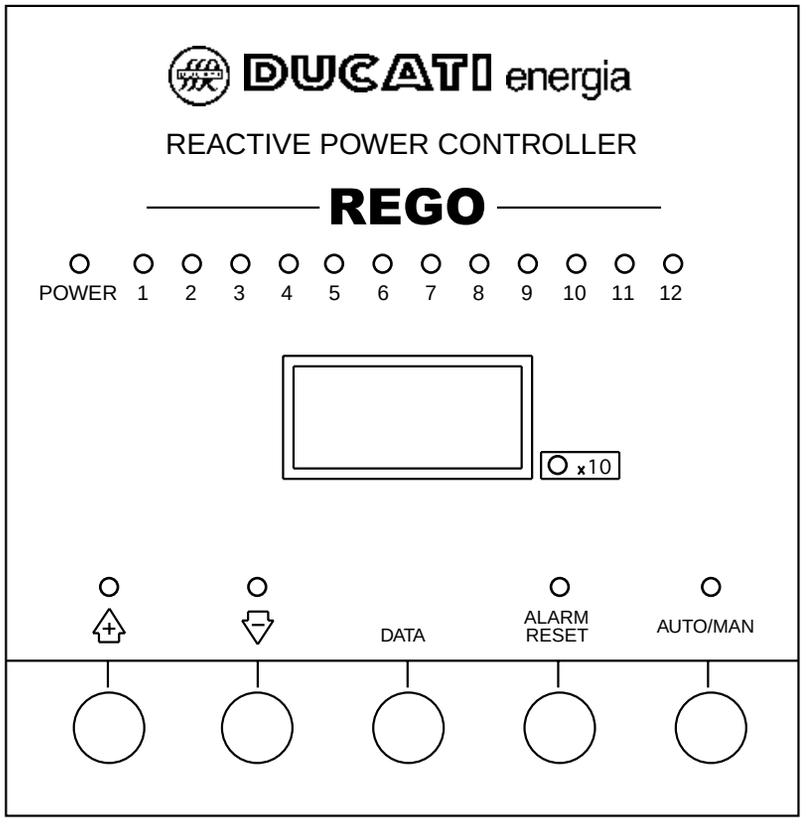


FIG. 1 – Pannello frontale e posteriore REGO 5
FIG. 1 – Front and rear panel of REGO 5
ABB. 1 – Vorder- und Rückseite REGO 5
FIG. 1 – Panneau frontal et arrière REGO 5
FIG. 1 – Panel frontal y trasero del modelo REGO 5



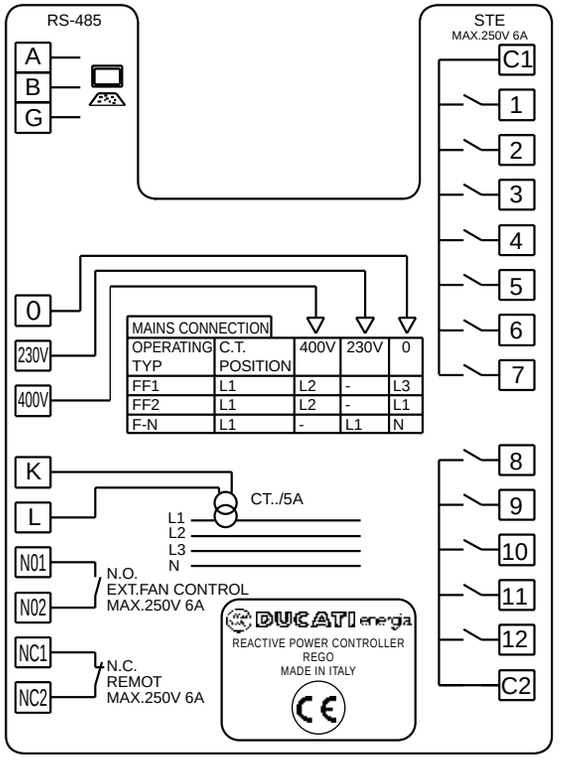


FIG. 2 – Pannello frontale e posteriore REGO 7/12
FIG. 2 – Front and rear panel of REGO 7/12
ABB. 2 – Vorder- und Rückseite REGO 7/12
FIG. 2 – Panneau frontal et arrière REGO 7/12
FIG. 2 – Panel frontal y trasero de los modelos REGO 7/12

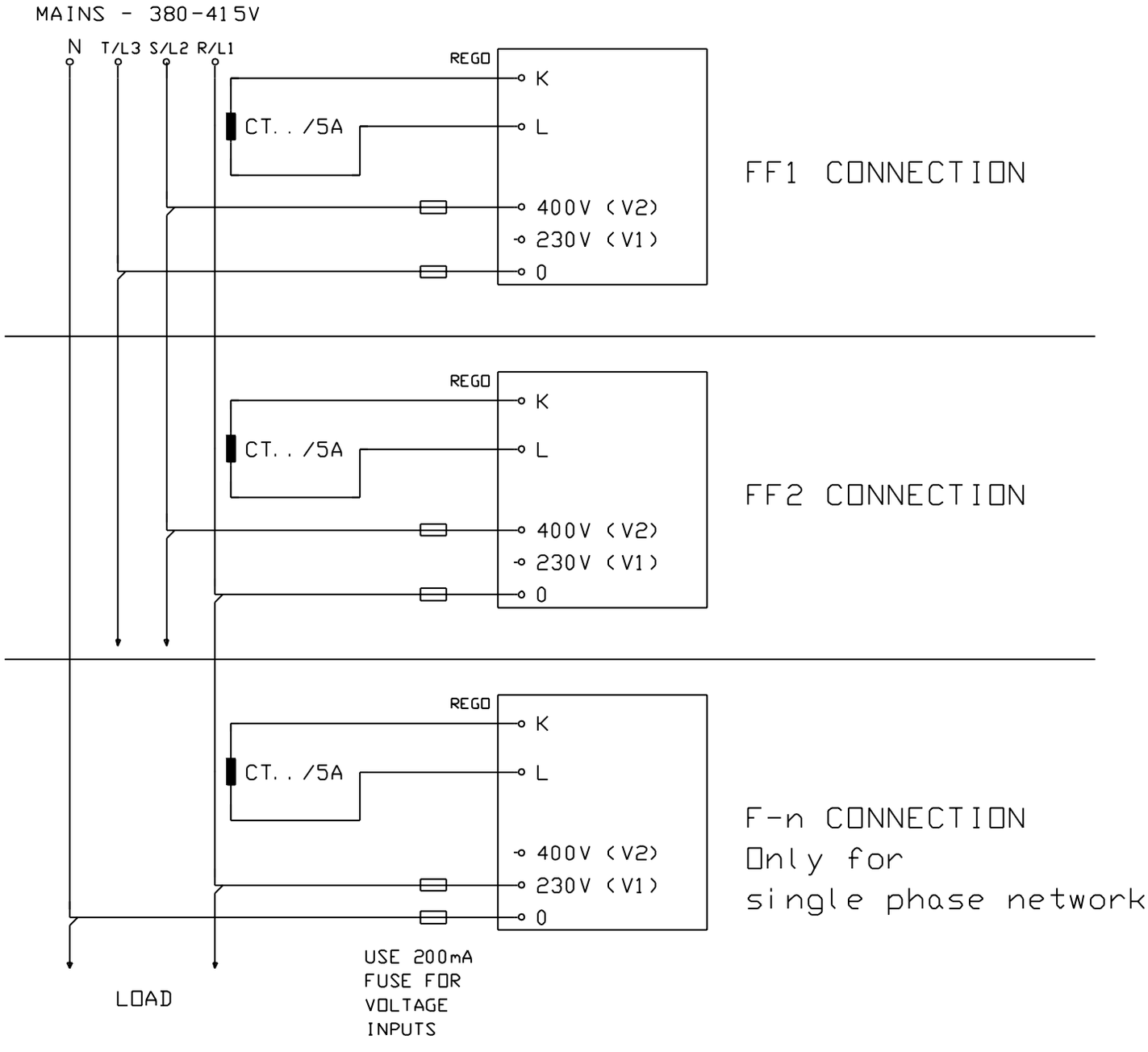


FIG. 3 – Modalità di connessione alla rete
FIG. 3 – Mains connection
ABB. 3 – Arten des Netzanschlusses
FIG. 3 – Modes de connexion au réseau
FIG. 3 – Modalidades de conexión con la red

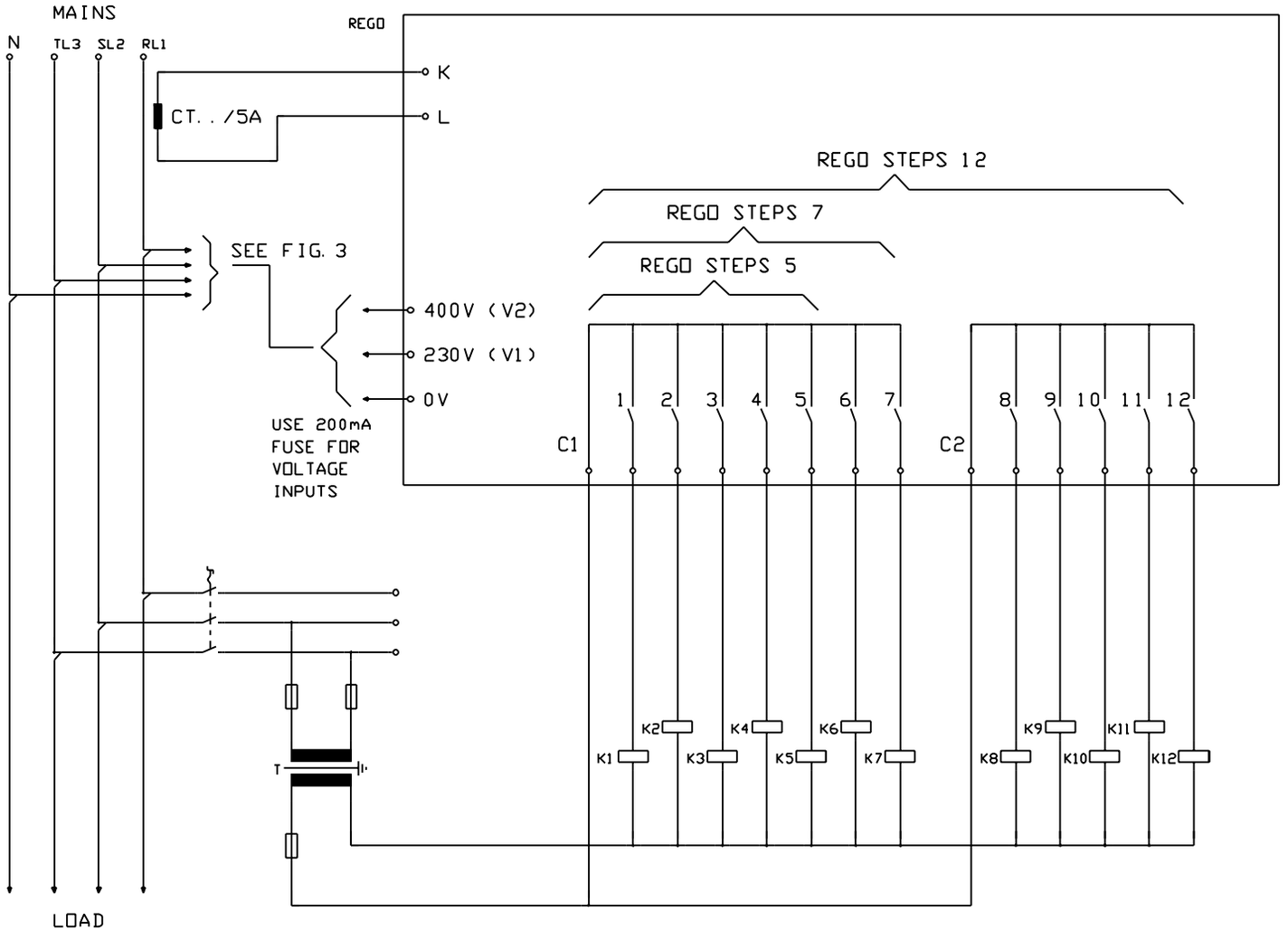


FIG. 4 – Connessioni elettriche
FIG. 4 – Electrical Connections
ABB. 4 – Elektroanschlüsse
FIG. 4 – Schéma de câblage
FIG. 4 – Conexiones eléctricas

Italiano

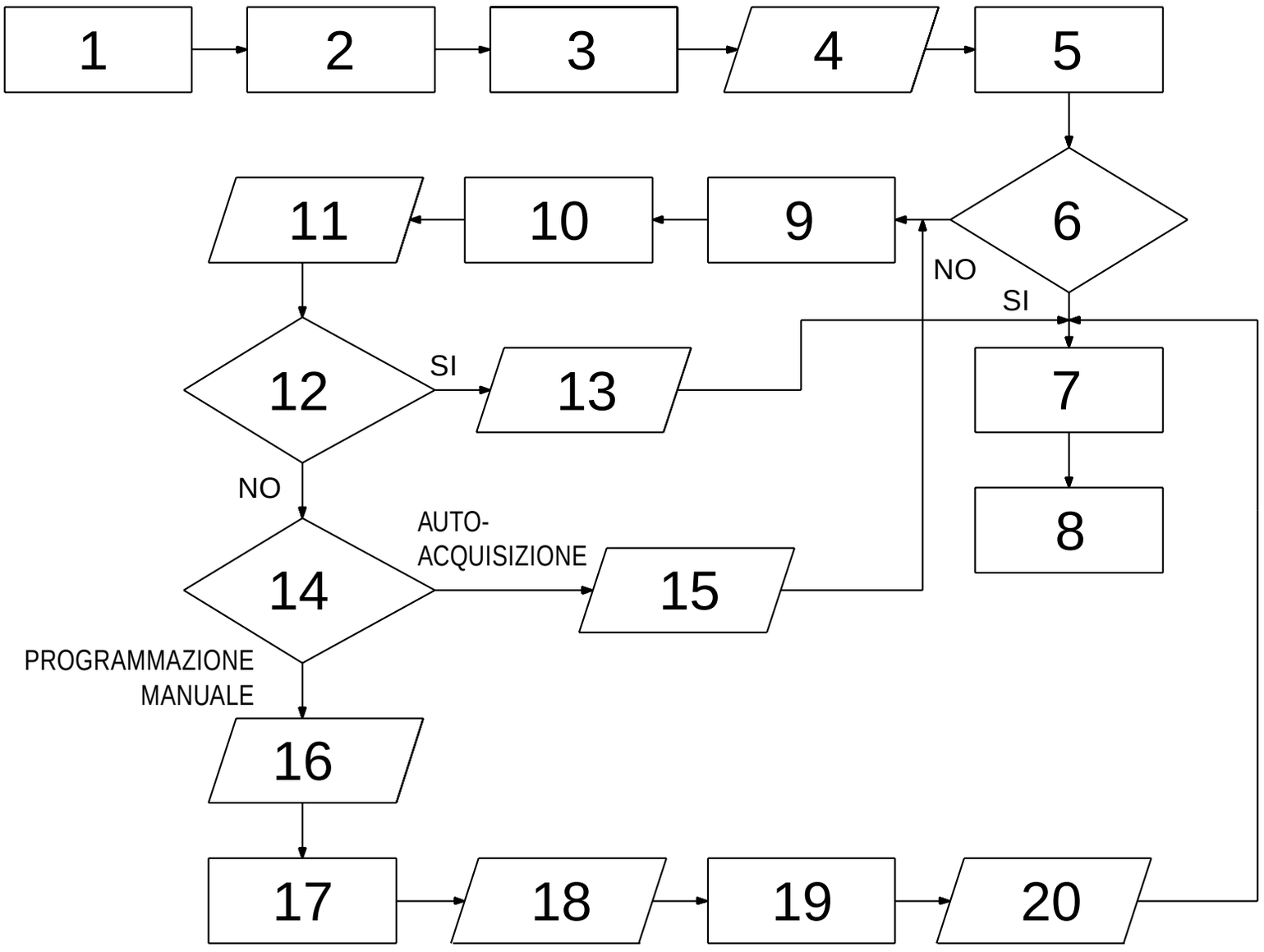
DUCATI energia

REGO

Manuale di istruzione
Regolatore Automatico di Potenza Reattiva

Revisione 0 - Firmware 4.01; Marzo 2004

1) SCHEMA SEMPLIFICATIVO RELATIVO ALLA PRIMA MESSA IN TENSIONE



1. ALIMENTARE IL REGOLATORE
2. VISUALIZZAZIONE"**IL**" ALTERNATO A "- - -"
3. INSERIRE PARAMETRO ''**IL**" RAPPORTO T.A. DI RETE (es. con T.A. 200/5 inserire 40)
4. "**+**" E "**-**" PER MODIFICARE IL PARAMETRO E TASTO "**DATA**" PER CONFERMARE
5. VISUALIZZAZIONE "**FAS**" ALTERNATO A "**0**" O "**1**"
6. IL REGOLATORE E' MONTATO SU UN RIFASAMENTO DUCATI ENERGIA?
7. VISUALIZZAZIONE "**COS**" ALTERNATO AL VALORE DEL FATTORE DI POTENZA DELL'IMPIANTO
8. **INSERZIONE E DISINSERZIONE GRADINI E RAGGIUNGIMENTO DEL FATTORE DI POTENZA DESIDERATO**
9. INSERZIONE E DISINSERZIONE GRADINI PER TRE VOLTE (AUTOACQUISIZIONE)
10. VISUALIZZAZIONE "**C1**" ALTERNATO AL VALORE MISURATO DELLA PRIMA BATTERIA
11. PREMERE IL TASTO "**DATA**" PER VISUALIZZARE IL VALORE DELLE BATTERIE SUCCESSIVE
12. LE POTENZE MISURATE SONO CORRETTE?
13. PREMERE PER TRE SECONDI IL TASTO ''**DATA**" PER USCIRE
14. AVVIARE UNA NUOVA AUTOACQUISIZIONE O EFFETTUARE UNA PROGRAMMAZIONE MANUALE
15. PER AVVIARE UNA NUOVA AUTOACQUISIZIONE PREMERE I TASTI "**ALARM/RESET**" + "**+**"
16. PER EFFETTUARE UNA PROGRAMMAZIONE MANUALE PREMERE I TASTI "**ALARM/RESET**" + "**-**"
17. VISUALIZZAZIONE "**Pro**'' PREMERE "**+**'' O "**-**" PER IMPOSTARE IL PROGRAMMA PRESCELTO (VED. TAB.1 - PAG. 26)
18. PREMERE IL TASTO "**DATA**"
19. VISUALIZZAZIONE "**PFC**" PREMERE "**+**" O "**-**" PER IMPOSTARE IL VALORE DELLA PRIMA BATTERIA
20. PREMERE IL TASTO "**DATA**"

INDICE

1) SCHEMA SEMPLIFICATIVO RELATIVO ALLA PRIMA MESSA IN TENSIONE 6
2) SICUREZZA 10
3) DESCRIZIONE GENERALE 11
4) MODALITA' DI FUNZIONAMENTO 12
5) MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RETE 13
6) ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DEL T.A. 14
7) PRIMA MESSA IN TENSIONE 16
8) SUCCESSIVE MESSE IN TENSIONE 18
9) VERIFICA DELL'ESATTO FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIATURA 19
10) PARAMETRI DI SETUP 19
11) VISUALIZZAZIONI DELLE MISURE 29
12) FUNZIONI AGGIUNTIVE 29
12.1 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO MANUALE 29
12.2 VISUALIZZAZIONE DELLE POTENZE DEI SINGOLI GRADINI 30
12.3 PROCEDURA DI VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI SINGOLI GRADINI 31
12.4 PROCEDURA DI ABILITAZIONE/DISABILITAZIONE DEI RELE' DI USCITA NEL FUNZIONAMENTO AUTOMATICO 31
12.5 VISUALIZZAZIONE DEL CONTATORE DELLE OPERAZIONI EFFETTUATE DA OGNI RELE' 32
12.6 VISUALIZZAZIONE RELEASE DEL SOFTWARE 33
12.7 PROCEDURA DI TEST DELLE CONNESSIONI AI GRADINI DI CONDENSATORI 33

12.8 MODALITA' DI RIFASAMENTO GENERATORI 34
12.9 OPERAZIONE DI RIPRISTINO TOTALE DEI PARAMENTRI DI SETUP 35
13) SEGNALAZIONI E ALLARMI 36
13.1 SEGNALAZIONE DI MANCATO RIFASAMENTO 36
13.2 SEGNALAZIONE DI SOVRATENSIONE 37
13.3 PROTEZIONE DA SOVRATEMPERATURA 38
13.4 PROTEZIONE PER ECCESSIVA DISTORSIONE ARMONICA 38
13.5 PROTEZIONE PER BUCHI DI RETE, ABBASSAMENTO DELLA TENSIONE DI RETE 39
13.6 VISUALIZZAZIONE DEI CONTATORI DI ALLARMI 40
13.7 MODIFICA MODALITA' INTERVENTO ALLARMI 40
14) MENU' NASCOSTO 41
15) ELENCO DEI PRINCIPALI TASTI E FUNZIONI ASSOCIATE 45
16) RICERCA GUASTI 46
17) CARATTERISTICHE TECNICHE 48

2) SICUREZZA

Questo regolatore automatico di rifasamento è stato costruito e collaudato in conformità alle norme ed è uscito dallo stabilimento di produzione in condizioni perfette di sicurezza tecnica.

Al fine di mantenere queste condizioni e di garantire un esercizio sicuro, l'utilizzatore deve attenersi alle indicazioni nelle presenti istruzioni per l'uso.

ATTENZIONE

Questa apparecchiatura deve essere installata da personale qualificato, nel rispetto delle vigenti normative impiantistiche, allo scopo di evitare danni a persone o cose.

Operazioni di manutenzione o riparazione debbono essere gestite solamente da personale autorizzato.

Prima di qualsiasi manutenzione, riparazione, l'apparecchiatura deve essere staccata da tutte le sorgenti di tensione.

La DUCATI ENERGIA s.p.a. declina ogni responsabilità per eventuali danni a persone o cose originati da uso improprio o da errato impiego dei propri prodotti.

Per la continua evoluzione della nostra tecnologia, ci riserviamo il diritto di cambiare le specifiche qui contenute senza preavviso. Le descrizioni ed i dati a catalogo non possono quindi avere alcun valore contrattuale.

3) DESCRIZIONE GENERALE

Il regolatore di potenza reattiva REGO esegue le funzioni di controllo e regolazione di batterie di condensatori. Il funzionamento, basato su tecnologia a microprocessore, consente misure di fattore di potenza accurate ed affidabili.

La regolazione del fattore di potenza viene effettuata mediante una commutazione delle batterie di condensatori legata alla potenza reattiva richiesta dal carico: se per raggiungere il cosφ richiesto si ha bisogno di più di un gradino, REGO inserisce tutti quelli necessari con un ritardo tra l'uno e l'altro pari al tempo "T2" impostato. Ne consegue quindi una riduzione del numero di manovre e nel caso di batterie di condensatori di valore uguale un utilizzo omogeneo delle stesse.

Il regolatore dispone di modalità di funzionamento sia automatica che manuale. Inoltre è possibile avere l'acquisizione automatica delle potenze associate ai gradini, grazie alla funzione di "AutoAcquisizione". Al termine di questa procedura poi il regolatore sceglie automaticamente la sequenza di inserimento più opportuna. In alternativa è possibile impostare manualmente un programma utente fra i numerosi disponibili. Grazie a questa funzione il regolatore sarà in grado di intervenire e correggere il PF dell'impianto più rapidamente: misurando infatti la potenza in tempo reale e conoscendo le potenze associate ai singoli gradini, potrà calcolare quanta potenza reattiva necessita per portare il cosφ al valore desiderato inserendo i gradini necessari tutti assieme (col solo ritardo "T2" impostabile fra uno e l'altro), come già detto.

Il modello a 7 o 12 gradini dispone anche di una interfaccia seriale

Rs485 con protocollo di comunicazione standard “DUCATI”, che consente il collegamento dell’apparecchio in una rete di strumenti e la possibilità di leggere i dati misurati da remoto tramite un PC collegato. REGO dispone infine di altre interessanti funzioni, quali la misura della temperatura del quadro per il controllo di una ventola di raffreddamento esterna (per il modello a 7 o 12 gradini), una serie di protezioni e allarmi associati per preservare le batterie dei condensatori e garantire il corretto funzionamento dell’impianto, la possibilità di contare il numero di manovre di ciascuno gradino, per poter prevenire possibili fermi per guasti aumentando così l’affidabilità dell’impianto, ed altre ancora.

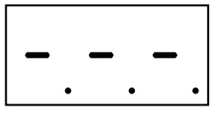
NOTA: REGO dispone sul pannello frontale una serie di tasti per l’accesso alle funzioni e per la programmazione; alcune funzioni vengono attivate con la pressione di una **combinazione di 2 tasti**: nel seguito di questo manuale quando si menziona la combinazione di due tasti (es **AUTO/MAN** + ▲) si intende la pressione del primo e, **senza rilasciarlo**, la pressione del secondo. (Infatti la combinazione **AUTO/MAN** + ▲ attiva una funzione diversa dalla combinazione ▲ + **AUTO/MAN)**.

4) MODALITA’ DI FUNZIONAMENTO

Il fattore di potenza presente nell’impianto, viene misurato con continuità dal regolatore e confrontato con il valore richiesto; se le condizioni impostate dall’utente lo richiedono, si accende il LED ▲ (o il ▼) e, nel minor tempo possibile (compatibilmente con il tempo di scarica dei condensatori T1) vengono inserite tutte le batterie necessarie a raggiungere il fattore di potenza impostato.

Il regolatore si adegua da solo al verso di circolazione della corrente prelevata dal T.A.

Se la corrente al secondario del T.A. scende al di sotto di 200mA, il regolatore disinserisce tutte le batterie e visualizza "COS" alternato a ".-.-." lampeggianti



e si porta in uno stato di stand by fino al ritorno di una corrente superiore a tale valore.

5) MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RETE

Il regolatore di potenza reattiva REGO prevede tre diverse modalità di inserzione sulla rete (vedere schema di **Fig. 3 - Pag. 3**).

"**FF1**" In questa modalità (configurazione di default) il T.A../5A viene posizionato sulla fase R(L1) e la tensione di riferimento viene prelevata dalla concatenata tra le fasi S(L2) e T(L3). Questa è la classica inserzione varmetrica. **Questo è il tipo di connessione utilizzata nei gruppi automatici di rifasamento DUCATI ENERGIA.**

"**FF2**" In questa modalità il T.A../5A è sulla fase R(L1) mentre la tensione di riferimento è la concatenata tra la fase R(L1) stessa e la fase S(L2).

Attenzione: qualora il senso ciclico delle fasi di alimentazione non fosse noto, l'inserzione in modalità FF2 può dare luogo ad un errore nella misura del fattore di potenza.

"**F-n**" In questa modalità il T.A../5A è sulla fase R(L1) mentre la tensione di riferimento è la fase-neutro tra la fase R(L1) stessa ed il neutro N. Utilizzare questa modalità **solo per impianti monofase**.

6) ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DEL T.A.

Il T.A. deve avere un valore:

– Al primario pari o relativamente superiore alla corrente massima assorbita dal carico posto a valle del T.A. stesso.

– Al secondario 5A.

MOLTO IMPORTANTE:

– Il T.A. **deve essere collegato** sia a monte dell'impianto di rifasamento che a monte del carico (Vedi **Fig.5** posizione **a** e **b**).

– Il T.A. **non deve mai essere collegato** direttamente sull'alimentazione del carico (Vedi **Fig.5** posizione **c**) o direttamente sull'alimentazione del rifasamento (Vedi **Fig.5** posizione **d**).

– **In modalità di connessione FF1** il T.A. deve essere collegato nella fase non utilizzata per l'alimentazione voltmetrica del regolatore. Se il regolatore è montato su un gruppo di rifasamento DUCATI ENERGIA, la fase del T.A. **deve essere** la L1/R; Vedi **Fig.5** posizione **a** e **b**).

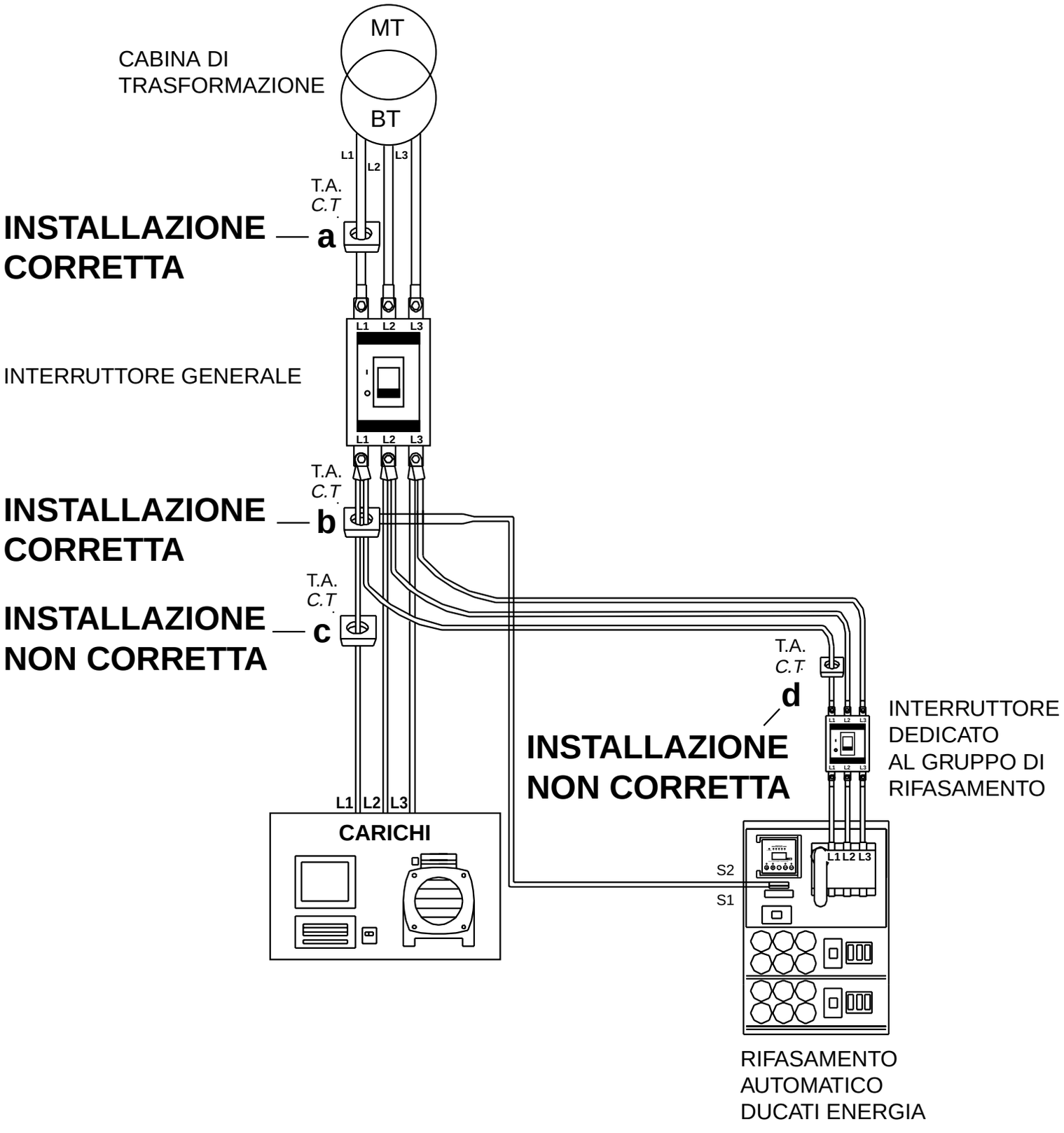
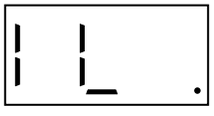


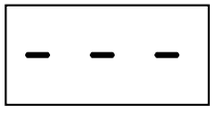
FIG.5 – Posizionamento del T.A.

7) PRIMA MESSA IN TENSIONE

Il regolatore REGO si comporta diversamente alla prima messa in tensione rispetto alle successive, in quanto la prima volta ha bisogno dell'impostazione del parametro **IL** (rapporto del T.A. di rete) per poter funzionare; senza questa impostazione la messa in servizio **non può proseguire**. Le volte successive invece, utilizzerà il paramento già programmato, a meno che non si desidera modificarlo.
All'accensione del regolatore, immediatamente sul display per qualche secondo appare **8.8.8.** e tutti i led sono illuminati, per la verifica della loro efficienza.

7.1 **Alla prima messa in tensione** il display visualizza "**IL**" alternato a "**- - -**" lampeggiante e resta in questa situazione finché non si imposta il rapporto del TA di rete;

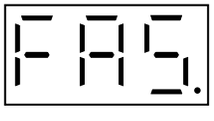


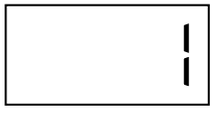


premere i tasti ▲ o ▼ per modificare il parametro e il tasto **DATA** per confermare.

IMPOSTAZIONE PARAMETRO IL : ad esempio se si ha un T.A. con rapporto 200/5 il parametro da impostare deve essere IL= 40 (rapporto TA di rete);
Altri esempi: TA 300/5 IL=60; TA 350/5 IL=70; TA 400/5 IL=80.

7.2 Successivamente il regolatore visualizza "**FAS**" alternato a "**0**" o "**1**";



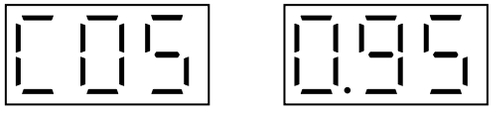


in questa fase si ha la misura e la visualizzazione del verso della corrente in arrivo dal T.A. (0 = diretto / 1= invertito). E' solo una indicazione.

NOTA: se in questo momento manca corrente (minore di 200mA), REGO non riesce a determinarne il verso e resta quindi **bloccato** in questo stato fino a che non viene fornita.

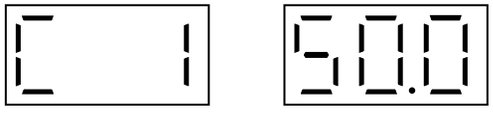
Se il regolatore è montato su un gruppo automatico di rifasamento DUCATI ENERGIA (regolatore pre-programmato), non necessita più di alcun tipo d'impostazione ed è pronto per il perfetto funzionamento, alternando a display la scritta "**COS**" al valore del fattore di potenza dell'impianto.

Es.



7.3 **Se il regolatore non è montato su un gruppo automatico di rifasamento DUCATI ENERGIA** (regolatore vergine) dopo la visualizzazione del parametro "**FAS**" automaticamente effettua la procedura di acquisizione automatica della potenza dei singoli gradini di condensatori. I gradini di condensatori verranno inseriti e misurati in successione, per un totale di tre volte ciascuno. Alla fine di tale procedura, il regolatore visualizza "**C1**" alternato al valore della potenza misurata del primo gradino; premendo il tasto **DATA** si può visualizzare la potenza del gradino successivo.

Es.



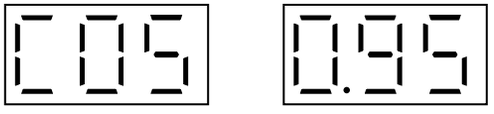
Se le potenze misurate non sono corrette, rimanendo in questo menù si può premere:

– **ALARM/RESET** + ▲ per avviare una nuova autoacquisizione
– **ALARM/RESET** + ▼ per entrare nella programmazione manuale (vedi cap.10.8 - Pag. 23)

N.B.: PER IL CORRETTO FUNZIONAMENTO È BENE VERIFICARE CHE LE POTENZE MISURATE DAL REGOLATORE SIANO CORRETTE.

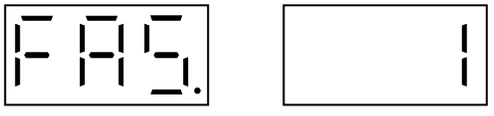
Se invece **le potenze misurate sono corrette** premendo il tasto **DATA** per tre secondi si esce da questo menù e il regolatore inizierà in modo automatico a funzionare, alternando a display la scritta "**COS**" con il valore del fattore di potenza dell'impianto.

Es.



8) SUCCESSIVE MESSE IN TENSIONE

All'accensione del regolatore, immediatamente sul display per qualche secondo appare **8.8.8.** e tutti i led sono illuminati, per la verifica della loro efficienza.
Successivamente il regolatore visualizza "**FAS**" alternato a "**0**" o "**1**";
Es.

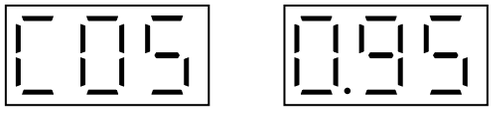


in questa fase si ha la misura e la visualizzazione del verso della corrente in arrivo dal TA (0 = diretto / 1= invertito). E' solo una indicazione.

NOTA: se in questo momento manca corrente (minore di 200mA), REGO non riesce a determinarne il verso e resta quindi **bloccato** in questo stato fino a che non viene fornita.

A questo punto il regolatore non necessita più di alcun tipo d'impostazione ed è pronto per il perfetto funzionamento, alternando

a display la scritta “**COS**” al valore del fattore di potenza dell’impianto. Es.



9) VERIFICA DELL’ESATTO FUNZIONAMENTO DELL’APPARECCHIATURA

Per una immediata constatazione del buon funzionamento del regolatore, è opportuno tener presente che:

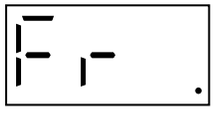
– Avviando il carico il regolatore deve accendere il led ▲ e inserire i gradini di condensatori.
– Riducendo o togliendo il carico, il regolatore deve accendere il led ▼ e disinserire i gradini di condensatori.
– Con i led ▲ e ▼ spenti, il regolatore deve visualizzare a display un cosφ prossimo a quello impostato (vedi cap.10.2 - Pag 20).
– All’aumentare di cosφ induttivo fino a 1, la corrente che circola a monte del rifasamento si riduce, per aumentare con cosφ capacitivo.

10) PARAMETRI DI SETUP

N.B.:Se il regolatore è montato su un gruppo automatico di rifasamento DUCATI ENERGIA **consigliamo di non modificare** nessun parametro di setup ad eccezione dei **COS** e **IL**.

Per entrare nel menù di setup premere ▲ + ▼ e il display visualizzerà i seguenti parametri:

10.1 “**Fr**” = Frequenza di rete.
Viene visualizzato il parametro “**Fr**” alternato al valore misurato.
E’ solo una indicazione.

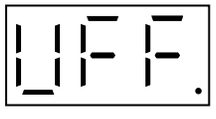
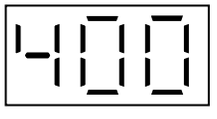


Premere **DATA** per passare al parametro successivo

10.2 “**COS**” = Fattore di potenza desiderato nell’impianto.
Viene visualizzato il parametro “**COS**” alternato al valore “**0,95**” di default.
Il valore può essere modificato utilizzando i tasti ▲ o ▼.

Premere **DATA** per passare al parametro successivo

10.3 “**UFF**” = Tensione di rete.
Viene visualizzato il parametro “**UFF**” alternato al valore “**400**” di default.
Il valore può essere modificato utilizzando i tasti ▲ o ▼ (scelte possibili 400 o 230).

N.B.:Nel caso venga utilizzato un trasformatore ausiliario per l’alimentazione del regolatore, il parametro **UFF** da impostare deve essere pari al valore nominale della tensione primaria del trasformatore ausiliario (range 100..700). Per variare questo parametro bisogna premere:

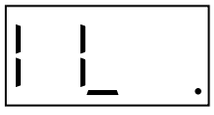
ALARM/RESET + ▲ per incrementare il valore
ALARM/RESET + ▼ per decrementare il valore.

NON MODIFICARE QUESTO PARAMETRO SE IL REGOLATORE E' MONTATO SU UN GRUPPO DI RIFASAMENTO DUCATI ENERGIA.

Premere **DATA** per passare al parametro successivo

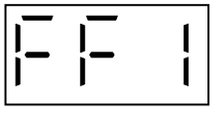
10.4 "**IL**" = Rapporto del T.A. di rete.
Viene visualizzato il parametro "**IL**" alternato al valore impostato precedentemente dall'utente.
Il valore può essere modificato utilizzando i tasti ▲ o ▼**.**
Esempi d'impostazione:
T.A. 300/5 **IL**=60; T.A. 350/5 **IL**=70; T.A. 400/5 **IL**=80

Es.



Premere **DATA** per passare al parametro successivo

10.5 "**COn**" = Tipo di connessione del regolatore alla rete.
Viene visualizzato "**COn**" alternato al valore "**FF1**"di default.

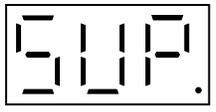
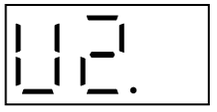


Il parametro può essere modificato dall'utente utilizzando i tasti ▲ o ▼ (scelte possibili FF1, FF2, F-n - Vedi cap. 5 - Pag. 13).
NON MODIFICARE QUESTO PARAMETRO SE IL REGOLATORE E' MONTATO SU UN GRUPPO DI RIFASAMENTO DUCATI ENERGIA.

Premere **DATA** per passare al parametro successivo

10.6 "**SUP**" = Impostazione del morsetto utilizzato per l'alimentazione del regolatore.

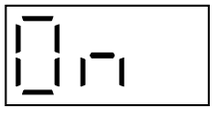
Viene visualizzato “**SUP**” alternato al valore “**U2**”di default.

Il parametro può essere modificato dall’utente utilizzando i tasti ▲ o ▼ (scelte possibili **U1**/230V, **U2**/400V).
NON MODIFICARE QUESTO PARAMETRO SE IL REGOLATORE E’ MONTATO SU UN GRUPPO DI RIFASAMENTO DUCATI ENERGIA.

Premere **DATA** per passare al parametro successivo

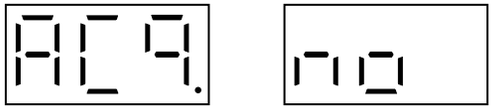
10.7 “**FAS**” = Attivazione o disattivazione dell’autoadeguamento del verso del T.A. di rete.
Viene visualizzato “**FAS**” alternato al valore “**0n**” di default (autoadeguamento attivo).



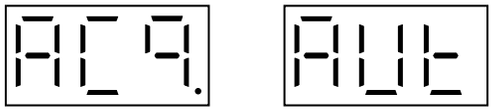
Il parametro può essere modificato utilizzando i tasti ▲ o ▼ (scelte possibili‘**On**/autoadeguamento, **blo**/blocco del verso del T.A.).
NON MODIFICARE QUESTO PARAMETRO SE IL REGOLATORE E’ MONTATO SU UN GRUPPO DI RIFASAMENTO DUCATI ENERGIA.

10.8 “**ACq**” = Menù di scelta per effettuare l’acquisizione della potenza dei singoli gradini e per impostarne la logica d’inserzione.
Viene visualizzato “**ACq**” alternato al valore “**no**” di default.
Il parametro può essere variato utilizzando i tasti ▲ o ▼ e confermato con il tasto **DATA**; le scelte possibili sono:

no = non si esegue nessuna acquisizione.

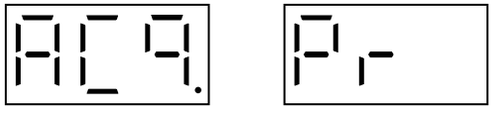


AUt = si esegue una nuova acquisizione automatica.

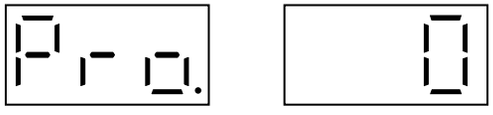


I gradini di condensatori verranno inseriti e misurati in successione, per un totale di tre volte ciascuno. Alla fine di tale procedura, il regolatore visualizza “**C1**” alternato al valore della potenza misurata del primo gradino; premendo il tasto **DATA** si può visualizzare la potenza del gradino successivo.
Premere il tasto **DATA** per tre secondi per passare al parametro successivo.

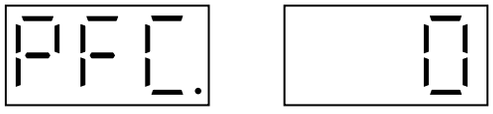
Pr = si imposta manualmente la logica d’inserzione e la potenza dei singoli gradini.



Compare l’indicazione “**Pro**” e selezionare il programma prescelto (vedi **Tab.1 - Pag. 26**) mediante i tasti ▲ o ▼; premere **DATA** per confermare.



Successivamente, all’apparire dell’indicazione “**PFC**”, impostare il valore in kVAr della prima batteria di rifasamento (connessa sempre al morsetto di uscita “**1**”), sempre utilizzando i tasti ▲ o ▼;



Esempio: con un’apparecchiautra automatica da 100kVAr con

gradini di potenze 10-10-20-20-40 i parametri da impostare sono:
Pro = 26 (vedi Tab.1 - Pag. 26)
PFC = 10.

Premere **DATA** per confermare e passare al parametro successivo.

LOGICHE D'INSERZIONE

Le logiche con cui il regolatore può inserire e disinserire le batterie di condensatori per raggiungere e mantenere il cosφ impostato sono tre, e precisamente:

LOGICA LINEARE

Questa logica è contraddistinta con la sigla 1:1:1 ed impone che la potenza delle batterie di condensatori sia uguale per tutte. Partendo da una situazione come illustrato nella tabella,

Nr. Batt.	1	2	3	4	5	6
Stato	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF

il regolatore, qualora si debba inserire una batteria, inserirà la numero 5 mentre se si dovrà disinserire una batteria, disinserirà la numero 2. In tal modo tutte le batterie lavoreranno e l'usura dei componenti viene distribuita equamente su tutte le batterie.

LOGICA GEOMETRICA

E' contraddistinta con la sigla 1:2:4 ed impone che la potenza delle batterie sia tale per cui quella che segue sia uguale o al massimo doppia di quella precedente. Supponendo una potenza delle batterie come in tabella,

Nr. Batt.	1	2	3	4	5	6
Potenza	10	20	40	40	40	80

e il carico che necessiti di 50 kVAr, il regolatore inserirà la 1ª la 2ª e poi la 3ª raggiungendo quindi 70 kVAr. A questo punto disinserirà la 1ª e poi la 2ª quindi 40 kVAr, infine ritornerà ad inserire la 1ª per raggiungere i 50 kVAr.
Come si è potuto constatare questa logica permette di ottenere un alto numero di steps con un numero di batterie contenuto, ma il numero di manovre non è uniformemente distribuito sulle batterie penalizzando le prime.

LOGICA SEMI-GEOMETRICA
E' contraddistinta con la sigla 1:2:2 e la potenza della prima batteria deve essere la metà delle altre che devono essere tra loro uguali. La prima batteria è gestita in modo geometrico mentre tutte le altre che sono uguali tra loro sono gestite in modo lineare.

IMPORTANTE: il primo relè di uscita deve sempre essere connesso al gruppo di condensatori di potenza minore. In caso di potenze dei gradini tutte uguali, si deve solo fare attenzione a non lasciare senza condensatori comandati il primo gradino. Inoltre se si imposta il programma di utente (come da Tab.1), è necessario impostare il valore della **prima** batteria.

10.9 "**s:s:s:**" = Visualizzazione della logica impostata
Alla fine dell'acquisizione automatica o dell'impostazione manuale il regolatore visualizzerà una logica d'inserzione e comincerà a

funzionare automaticamente. Se il regolatore non riesce ad individuare una sequenza particolarmente adeguata, imposterà comunque la 1:1:1.

Es.

Premere **DATA** per ritornare al primo parametro del menù.
Per uscire dal menù di setup tenere premuto il tasto **DATA** per tre secondi

NOTA BENE: Se il regolatore è montato su un gruppo di rifasamento DUCATI ENERGIA, consigliamo di non modificare i parametri di default (Vedi Tab.2 - Pag. 28).

N° PROGRAMMA	SEQUENZA	N° BATTERIE	DESCRIZIONE
Pr1	**1:1:1**	**2**	Impostazione N° gradini e potenza batteria connessa al primo relè di uscita.
Pr2	1:1:1	**3**	“
Pr3	1:1:1	**4**	“
Pr4	1:1:1	**5**	“
Pr5	1:1:1	**6**	“
Pr6	1:1:1	**7**	“
Pr7	1:1:1	**8**	“
Pr8	1:1:1	**9**	“
Pr9	1:1:1	**10**	“
Pr10	1:1:1	**11**	“
Pr11	1:1:1	**12**	“

Pr12	**1:2:2**	**2**	“
Pr13	1:2:2	**3**	“
Pr14	1:2:2	**4**	“
Pr15	1:2:2	**5**	“
Pr16	1:2:2	**6**	“
Pr17	1:2:2	**7**	“
Pr18	1:2:2	**8**	“
Pr19	1:2:2	**9**	“
Pr20	1:2:2	**10**	“
Pr21	1:2:2	**11**	“
Pr22	1:2:2	**12**	“
Pr23	**1:2:4**	**2**	“
Pr24	1:2:4	**3**	“
Pr25	1:2:4	**4**	“
Pr26	1:2:4	**5**	“
Pr27	1:2:4	**6**	“
Pr28	1:2:4	**7**	“
Pr29	1:2:4	**8**	“
Pr30	1:2:4	**9**	“
Pr31	1:2:4	**10**	“
Pr32	1:2:4	**11**	“
Pr33	1:2:4	**12**	“

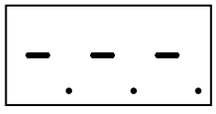
Tab.1: Programmi di utente (selezione SEQUENZA e N° GRADINI)

PARAMETRO	DESCRIZIONE	RANGE	DEFAULT
(10.1) **Fr**	Frequenza di rete misurata. Solo indicazione	50 o 60 Hz	-/-
(10.2) **COS**	Fattore di potenza da far raggiungere all'impianto.	0.8IND÷0.8CAP	**0,95**
(10.3) **UFF**	Tensione nominale della alimentazione del regolatore in volt.	230 o 400	**400**
(10.4) **IL**	Rapporto del T.A. di rete. Esempio: con TA 100/5 impostare 20 Esempio: con TA 200/5 impostare 40	1...3000	-
(10.5) **Con**	Tipo di connessione del regolatore a lla rete.	FF1 FF2 F-n	**FF1**
(10.6) **SUP**	Impostazione del morsetto utilizzato per l'alimentazione del regolatore	U1 (230V) U2 (400V)	**U2**
(10.7) **FAS**	Autoadeguamento del verso del TA di rete: On=autoadeguamento blo=blocco	On blo	**On**
(10.8) **ACq**	Acquisizione delle potenze dei gradini: no = non si esegue nessuna acquisizione AUt = si esegue l'acquisizione automatica Pr = si esegue l'impostazione manuale	no AUt Pr	**no**
(10.9) **s:s:s:**	Visualizzazione della logica impostata	1:1:1 1:2:2 1:2:4	-/-

Tab.2: Parametri di setup

11) VISUALIZZAZIONI DELLE MISURE

Normalmente il display visualizza il cosφ dell'impianto.
L'eventuale segno meno indica un fattore di potenza capacitivo.
N.B.: In caso di mancanza corrente, il cosφ non può essere calcolato ed il display mostra " **C.O.S.** " alternato da "**-.-.-.**".



Premere il tasto **DATA** per la visualizzazione delle misure: ad ogni pressione viene visualizzata la grandezza successiva.

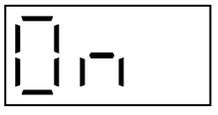
La sequenza delle grandezze visualizzate è:
- ➢ "**COS**" (fattore di potenza dell'impianto)
- ➢ "**UFF**" (tensione efficace misurata in linea)
- ➢ "**IL**" (corrente di linea misurata al primario del TA)
- ➢ "**PA**" (potenza attiva equivalente in kW assorbita dal carico)
- ➢ "**PL**" (potenza reattiva equivalente in kVAr assorbita dal carico)
- ➢ "**thd**" (crest factor normalizzato a 1: valori minori o maggiori di 1 se esiste distorsione armonica)
- ➢ "°**C**" (temperatura interna del quadro nel punto di installazione del regolatore; il valore mostrato è da ritenere valido dopo 1 ora circa di funzionamento)

12) FUNZIONI AGGIUNTIVE

12.1 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO MANUALE

Premere il tasto **AUTO/MAN** per circa due secondi finché non si accende il LED relativo: il regolatore è pronto per essere programmato in modalità manuale.

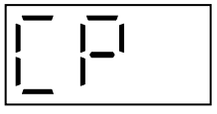
Si deve procedere con l’indicare lo stato desiderato per ogni relè di uscita: alla fine della programmazione, il regolatore provvederà a portare nello stato richiesto tutti i gradini di condensatori. Operativamente, REGO indica “**r1**” alternato allo stato (che può essere “**On**” oppure “**OFF**”);
Es.



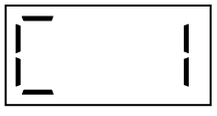
premendo ▲ o ▼ si sceglie lo stato di quel relè che si vuole in funzionamento manuale; premendo il tasto‘**DATA** si visualizza lo stato del rele’ successivo, dopo la visualizzazione dell’ultimo relè premendo il tasto **DATA** si esce da questa funzione.

12.2 VISUALIZZAZIONE DELLE POTENZE DEI SINGOLI GRADINI

Premendo i tasti **DATA** + ▲ si accede al menù relativo (sul display è visualizzato “**CP**” e lampeggia ▲);



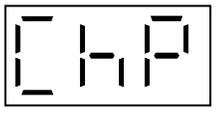
alla pressione del tasto ▲, REGO mostrerà la scritta “**C1**” alternata al valore in kVAr associata al primo gradino.
Es.



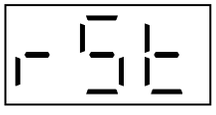
Ad ogni pressione del tasto **DATA** il regolatore seguirà a mostrare le potenze dei singoli gradini; dopo la visualizzazione dell’ultimo step premendo il tasto **DATA** si esce da questa funzione.

12.3 PROCEDURA DI VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI SINGOLI GRADINI

Premendo i tasti **DATA** + ▼ si accede al menù della procedura di verifica delle potenze dei gradini di condensatori (il display mostra "**ChP**" e lampeggia ▼).



Premendo il tasto ▼ REGO distacca tutte le batterie e comincia la procedura di misura della potenza di tutti i gradini (il ciclo di inserzione di misura viene eseguita per tre volte per una migliore misurazione). Se REGO trova differenze maggiori del 25% della potenza che era stata associata al gradino durante l'ultima procedura di auto acquisizione, fa lampeggiare il LED relativo. Nello stesso momento, sul display appare la scritta "**rSt**"

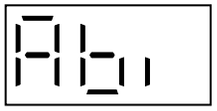


e si deve dare il consenso alla disabilitazione del gradino premendo il tasto **ALARM/RESET**; se non si dà il consenso premendo il tasto entro alcuni secondi, l'operazione termina senza alcun effetto. Effettuata la verifica, REGO funzionerà come prima, fatti salvi i gradini che dovesse avere riconosciuti come guasti, i cui LED continueranno a lampeggiare ad indicare lo stato di non disponibilità.

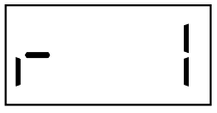
12.4 PROCEDURA DI ABILITAZIONE/DISABILITAZIONE DEI RELE' DI USCITA NEL FUNZIONAMENTO AUTOMATICO

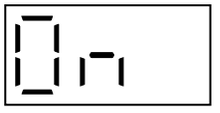
E' possibile decidere quali relè il regolatore non deve usare nel funzionamento automatico.

Premendo i tasti ▲ + **AUTO/MAN** si entra nel menù di abilitazione/ disabilitazione dei relè di uscita (il display visualizza “**Abi**” e lampeggia ▲).



Premendo il tasto ▲ lampeggiano i LED ▲ + ▼, ed il display comincia a mostrare lo stato del primo relè: compare “**r1**” alternato al suo stato (“**On**” oppure “**OFF**”).
Es.

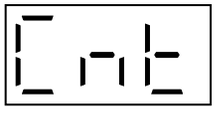




A questo punto si decide lo stato del relè premendo il tasto ▲ per renderlo “**On**” oppure il tasto ▼ per renderlo “**OFF**”. Premendo il tasto **DATA** si visualizza lo stato del rele’ successivo; dopo la visualizzazione dell’ultimo relè premendo il tasto **DATA** si esce da questa funzione.

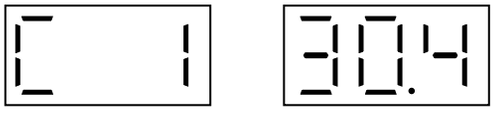
12.5 VISUALIZZAZIONE DEL CONTATORE DELLE OPERAZIONI EFFETTUATE DA OGNI RELE’

E’ possibile visualizzare il numero di manovre effettuate da ogni relè di comando delle batterie di condensatori.
Premendo i tasti ▼ + **AUTO/MAN** si entra nel menù relativo (il display mostra “**Cnt”** e lampeggia ▼).



Premendo il tasto ▼ lampeggiano i LED ▲ e ▼ e vengono visualizzata l’operazione effettuata dal primo relè di uscita. Compare la scritta “**C1**”

seguita dal numero di manovre. Il “**.**” è separatore delle migliaia.
Es.

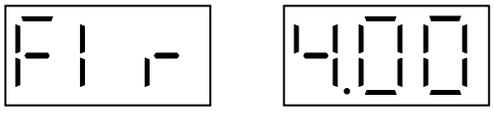


Premendo il tasto **DATA** si visualizza il numero di manovre del rele’ successivo; dopo la visualizzazione dell’ultimo relè premendo il tasto **DATA** si esce da questa funzione.

Attenzione: quando il contatore di un relè di uscita supera le 100.000 manovre, il LED relativo al gradino lampeggia ad indicare la necessità di una revisione/sostituzione dei contattori relativi. Non si ha disabilitazione dell’uscita, ma solo segnalazione.

12.6 VISUALIZZAZIONE RELEASE DEL SOFTWARE

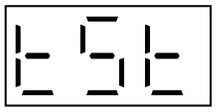
Per visualizzare la release di software del regolatore, premere i tasti **ALARM/RESET** + **DATA**: il display mostra alternativamente “**Flr**” e la versione ‘x.xx’ del firmware.



12.7 PROCEDURA DI TEST DELLE CONNESSIONI AI GRADINI DI CONDENSATORI

Per facilitare il controllo della esecuzione delle connessioni ai gradini di condensatori, indipendentemente dallo stato della rete e dalla presenza di corrente sui morsetti “**K**” ed “**L**”, è prevista una procedura automatica. Tale procedura viene avviata premendo i tasti **DATA** + **AUTO/MAN**, in qualsiasi situazione sia il regolatore (sul display viene

visualizzato “**tSt**” e lampeggia il LED **AUTO/MAN**);

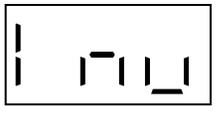


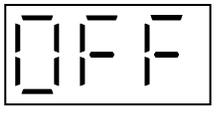
se la procedura è avviata durante il funzionamento normale, è necessario premere ulteriormente il tasto **AUTO/MAN** per circa 2 secondi come conferma dell’avviamento del test. La procedura consiste nella inserzione in sequenza dei singoli gradini, ad intervalli di due secondi l’uno dall’altro. Il tempo di chiusura del singolo step è di cinque secondi.

12.8 MODALITA’ DI RIFASAMENTO GENERATORI

Per correggere il fattore di potenza dei generatori è necessario impostare tale modalità di funzionamento, inibendo la funzione di autoadeguamento del verso del TA di rete ed elaborando opportunamente i segnali. Questa operazione va effettuata con la rete alimentata dal generatore.

Premendo il tasto **AUTO/MAN** + ▼ si accende al menù di bloccaggio del verso del T.A. Alla pressione dei tasti il LED ▼ lampeggia, e si deve premere il tasto relativo. A questo punto lampeggiano i LED ▲ e ▼ contemporaneamente viene visualizzata la scritta “**Inu**” (INV) alternata ad “**On**” oppure “**OFF**”.



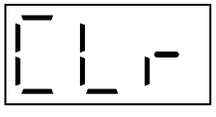


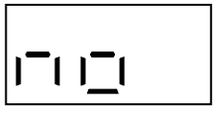
Se si vuole impostare la modalità di funzionamento adatta al rifasamento dei generatori si deve premere il tasto ▲: verrà visualizzata la scritta “**On**”. Viceversa, se si desidera abilitare la funzione di autoadeguamento del verso del TA (in caso di rifasamento tradizionale

di carichi) si deve premere il tasto ▼: verrà visualizzata la scritta di conferma “**OFF**”.
Premere il tasto **DATA** per confermare.

12.9 OPERAZIONE DI RIPRISTINO TOTALE DEI PARAMENTRI DI SETUP
Questo comando reimposta tutti i parametri di default e riporta il regolatore nella condizione di primo avviamento; una volta effettuata questa operazione, per ripristinare il regolatore bisogna seguire il capitolo n° 7 relativo alla **PRIMA MESSA IN TENSIONE** (dopo aver impostato il paramentro **IL,** il regolatore effettua sempre l’acquisizione delle batterie, Vedi cap.7.3 - Pag. 17).

Premendo i tasti ▲ + ▼ si accende al menù di setup e premendo più volte il tasto **DATA** si arriva alla visualizzazione della logica impostata (1:1:1, 1:2:2, 1:2:4); per effettuare il reset tenere premuto per 5 secondi **ALARM/RESET** e il regolatore visualizzerà la scritta “**CLr**” alternato al valore “**no**” di default.





Il parametro può essere variato utilizzando i tasti ▲ o ▼ e confermato con il tasto **DATA**; le scelte possibili sono:

no = non si esegue il reset

yes = si esegue il reset; durante questa fase il regolatore disinserirà tutti i gradini e per qualche secondo apparirà **8.8.8.** con tutti i led illuminati.

13) SEGNALAZIONI E ALLARMI

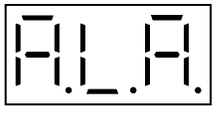
Il regolatore REGO è dotato di segnalazione per sovratensione e mancato rifasamento, e allarmi per l'intervento delle protezioni da sovratemperatura, eccessiva distorsione armonica e abbassamento di tensione o buchi di rete. Le protezioni provocano l'accensione del LED **ALARM** e l'apertura del contatto NC per una segnalazione remota dello stato di allarme. Le protezioni, tranne quella associata al mancato rifasamento e sovratensione, provocano il distacco delle batterie di condensatori.

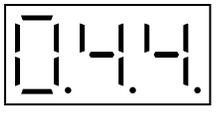
13.1 SEGNALAZIONE DI MANCATO RIFASAMENTO

L'intervento di questa segnalazione si ha quando il fattore di potenza dell'impianto è risultato al di sotto del valore impostato per più di due ore consecutive (sono ammessi rientri fino ad 1 minuto) con tutte le batterie di condensatori inserite. La segnalazione di mancato rifasamento non è attiva nella modalità di funzionamento manuale. La segnalazione di mancato rifasamento provoca:

– visualizzazione a display di "**A.L.A.**" alternato a "**C.O.S.** " e all'ultimo valore misurato (anch'esso con i **...** tra le cifre)

Es.





– accensione del LED **ALARM** posto sul pannello frontale del regolatore
– apertura del contatto del relè di allarme, riportato nella morsettiera del regolatore.

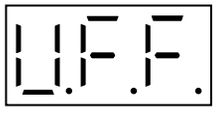
Dopo 30 minuti tutte le azioni si azzerano e il regolatore torna automaticamente a funzionare (stato di autoripristino **A.r.**), con la differenza che sul display resta visualizzato l'avvenuto intervento, alternando la scritta "**A.L.A.**" a "**C.O.S.** " e all'ultimo valore misurato.
Per togliere la visualizzazione premere il tasto **ALARM/RESET**.

13.2 SEGNALAZIONE DI SOVRATENSIONE

L'intervento di questa segnalazione si ha quando il regolatore misura sull'alimentazione, un valore di tensione superiore a quello massimo ammesso dal trasformatore (230 +19%; 400 +19%) per un tempo superiore a 30 secondi.
Questa protezione è attiva anche se nessuna batteria di condensatori è inserita in rete. Questo allarme provoca:

– visualizzazione a display di "**A.L.A.**" alternato a "**U.F.F.**" e all'ultimo valore misurato (anch'esso con i **...** tra le cifre)

Es.



– accensione del LED **ALARM** posto sul pannello frontale del regolatore
– apertura del contatto del relè di allarme, riportato nella morsettiera del regolatore
– incremento di una unità il contatore di allarme **UFF**

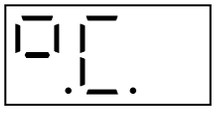
Dopo 30 minuti tutte le azioni si azzerano e il regolatore torna automaticamente a funzionare (stato di autoripristino **A.r.**), con la differenza che sul display resta visualizzato l'avvenuto intervento, alternando la scritta "**A.L.A.**" a "**U.F.F.**" e all'ultimo valore misurato.
Per togliere la visualizzazione premere il tasto **ALARM/RESET**.

13.3 PROTEZIONE DA SOVRATEMPERATURA

L'intervento di questa protezione si ha se l'immagine della temperatura intorno al regolatore supera i 70^{0}C per almeno 15 secondi.
Questo allarme provoca:

– visualizzazione a display di "**ALA**" alternato a "°**.C..** " e all'ultimo valore della temperatura letto (anch'esso con i ... tra le cifre).

Es.



– accensione del LED **ALARM** posto sul pannello frontale del regolatore.
– apertura del contatto del relè di allarme, riportato nella morsettiera del regolatore.
– attivazione della procedura di **sgancio rapido** di tutti i gradini e stato di blocco del regolatore (in questo stato il regolatore non funziona).

Dopo 30 minuti tutte le azioni si azzerano e il regolatore torna automaticamente a funzionare (stato di autoripristino **A.r.**), con la differenza che sul display resta visualizzato l'avvenuto intervento, alternando la scritta "**A.L.A.**" alternato a "°**.C..** " e all'ultimo valore misurato.
Per togliere la visualizzazione premere il tasto **ALARM/RESET**.
Tale protezione è attiva anche se non ci sono condensatori inseriti ed anche in funzionamento manuale.

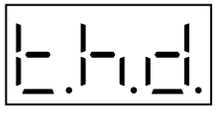
13.4 PROTEZIONE PER ECCESSIVA DISTORSIONE ARMONICA

L'intervento di questa protezione si ha quando il tasso di distorsione armonica della corrente può diventare pericoloso per i condensatori di rifasamento.

Questo allarme provoca:

– visualizzazione a display di “**A.L.A.**” alternato a “**t.h.d.** ” e alternato al valore del Fattore di Cresta misurato (anch’esso con i **...** tra le cifre)

Es.



– accensione del LED **ALARM** posto sul pannello frontale del regolatore
– apertura del contatto del relè di allarme, riportato nella morsettiera del regolatore
– incremento di una unità il contatore di allarme **t.h.d.**
– attivazione della procedura di **sgancio rapido** di tutti i gradini e stato di blocco del regolatore (in questo stato il regolatore non funziona).

Dopo 30 minuti automaticamente tutte le azioni si azzerano e il regolatore torna automaticamente a funzionare (stato di autoripristino **A.r.**), con la differenza che sul display resta visualizzato l’avvenuto intervento, alternando la scritta “**A.L.A.**” a “**t.h.d.**” e al valore del Fattore di Cresta misurato.

Per togliere la visualizzazione premere il tasto **ALARM/RESET**.

Tale protezione è attiva anche in funzionamento manuale.

13.5 PROTEZIONE PER BUCHI DI RETE, ABBASSAMENTO DELLA TENSIONE DI RETE

L’intervento di questa protezione si verifica in presenza di Buchi di Rete per più di due periodi (40mS a 50Hz, 33mS a 60Hz). In questi casi, anche in modalità di funzionamento manuale, il regolatore **diseccita** immediatamente tutti i relè di uscita per proteggere i

condensatori. Riprende poi la normale attività di regolazione inserendo eventuali gradini dopo il tempo T1.
Se il buco di rete dura un tempo maggiore di due cicli, o si ha un abbassamento della tensione sotto al valore minimo prescritto per l'alimentazione corretta dell'apparecchio, si attiva il ciclo di "power-fail": REGO diseccita immediatamente tutti i relè di uscita finché la tensione ritorna a valori normali o sparisce del tutto per evitare operazioni indesiderate sui banchi dei condensatori.

13.6 VISUALIZZAZIONE DEI CONTATORI DI ALLARMI

E' possibile visualizzare quante volte il regolatore è entrato nello stato di allarme per sovratensione ed eccessiva distorsione armonica.
Per effettuare la visualizzazione premere i tasti ▲ + **DATA**, compare l'indicazione "**ALC**" e lampeggia il LED ▲.
Es.

Se si preme il tasto relativo ▲ si accede alle impostazioni. Lampeggeranno i LED ▲ e ▼, e viene mostrato il primo allarme (**t.h.d.**) alternato al numero d'interventi; per passare all'allarme successivo (**UFF**) premere il tasto **DATA** e premendo ulteriormente il tasto **DATA** si esce da questa funzione.
Questi contatori non possono essere azzerati.

13.7 MODIFICA MODALITA' INTERVENTO ALLARMI

E' possibile modificare le modalità di intervento degli allarmi di cui dispone il regolatore; in particolare, per le segnalazioni e protezioni

per mancato rifasamento, sovratensione, sovratemperatura ed eccessiva distorsione armonica è possibile impostare:

– stato **ON**: ha le funzioni descritte precedentemente, con la differenza che non si ha lo stato di autoripristino (**A.r.**) e il regolatore rimane in stato di blocco fino alla pressione del tasto **ALARM/RESET** posto sul pannello frontale. La pressione di tale tasto riporta il regolatore al funzionamento normale.
– stato **OFF**: la protezione e l'allarme o la segnalazione relativa con tutte le azioni conseguenti vengono completamente inibite. La scelta dello stato **OFF** deve essere eseguita con cognizione di causa, e di principio **è sconsigliata**, perché può dar luogo a situazioni potenzialmente pericolose.
– stato **A.r.** (autorispristinante-**stato di defalut**):ha le funzioni scritte precedentemente.

Alla prima accensione lo stato di default degli allarmi è tutti **A.r.**
Per entrare nel menù, premere i tasti **AUTO/MAN** + ▲; compare l'indicazione "**ALP**" e lampeggia il LED ▲.

Se si preme il tasto relativo si accede alle impostazioni. Lampeggeranno i LED ▲ e ▼, e viene mostrato il primo allarme/segnalazione; per modificare lo stato dell'allarme premere i tasti ▲ o ▼ e per passare all'allarme successivo premere il tasto **DATA** (°**C, UFF, thd, COS**); dopo la visualizzazione dell'ultimo parametro premendo il tasto **DATA** si esce da questa funzione.

14) MENU' NASCOSTO

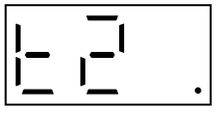
Alcuni parametri del REGO sono presenti nel menù nascosto. Queste regolazioni sono accessibili all'utente solo nella fase di impostazione

del rapporto del T.A. Si entra nel menù di setup premendo ▲ + ▼ e, durante la visualizzazione del parametro "**IL**", si deve tenere premuto il tasto **ALARM/RESET** + **DATA** fin quando non viene visualizzata la scritta:
"**t1**" per il REGO a cinque gradini
"**FAn**" per il REGO a sette e dodici gradini
A questo punto si è entrati nel menù nascosto. Tutti i parametri di questo sottomenù possono essere variati con i tasti ▲ e ▼; per passare al parametro successivo premere il tasto **DATA**. La sequenza dei parametri è:

– ("**FAn**") **Soglia di temperatura** della chiusura del relè NO per comando ventilatore esterno (questo parametro è presente solo per il REGO a sette e dodici gradini, si consiglia di non modificare).

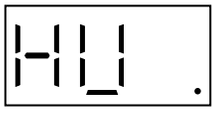
– ("**t1**") Visualizzazione del **tempo T1 di indisponibilità alla reinserzione** dei gradini (si consiglia di non modificare).

– ("**t2**") Visualizzazione del **tempo T2 di ritardo** tra la chiusura di due relè di comando di gradini consecutivi (si consiglia di non modificare).

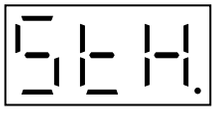


– ("**HU**") Impostazione del **Rapporto di Trasformazione della Tensione**. Se si alimenta il regolatore tramite un TV (fare riferimento

al capitolo 10.3 - parametro “UFF”), si consiglia di agire sul parametro “UFF” e non modificare HU.



– (“**StH**”) Impostazione del **tempo d’intervento dell’allarme relativo alla distorsione armonica t.h.d.** Le scelte possibili sono 1,2,3; Impostando 1 si ha un tempo d’intervento proporzionale al livello di distorsione armonica; impostando 2 questo tempo raddoppia; impostando 3 il tempo quadruplica (si consiglia di non modificare).



– (“**Adr**”) **Indirizzo dello strumento** per il collegamento in rete Rs485 con altri strumenti ed un PC. (questo parametro è presente solo per il REGO a sette e dodici gradini).

– (“**bdr**”) **Velocità di trasmissione** dei dati (Baud Rate) sulla porta Rs485. La velocità è espressa senza uno zero finale (es. 9600bps viene mostrato come “960”; questo parametro è presente solo per il REGO a sette e dodici gradini).

Premere **DATA** per tre secondi per uscire dal menù.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	RANGE	DEFAULT
Fan REGO7-12	Temperatura (°C) della soglia di intervento per comando ventilatore.	5...50	**25**
t1	Tempo (in secondi) di indisponibilità alla reinserzione di un gradino. Attendere sempre che i condensatori si siano scaricati, prima di inserirli di nuovo.	5...255	**30**
t2	Tempo (in unità; ogni unità corrisponde a 500mS) di ritardo tra l'inserzione di un gradino ed il successivo.	1...600	**2**(=1S)
HU	Rapporto di trasformazione del TV di rete.	1...1000	**1**
StH	Impostazione del tempo d'intervento dell'allarme relativo alla distorsione armonica t.h.d.	1.2.3	-/-
Adr REGO7-12	Indirizzo dello strumento nella connessione seriale Rs485 con unità esterne.	1...99	**1**
bdr REGO7-12	Velocità di trasmissione dei dati sulla porta Rs485. Baud-rate.	1200...9600	**9600**

Tab.3: Parametri menù nascosto

15) ELENCO DEI PRINCIPALI TASTI E FUNZIONI ASSOCIATE

Tasti	Significato	Paragrafo
▲ oppure ▼	Modifica parametri visualizzati	
DATA	Scansione misure e conferma parametri impostati	
▲+▼	Accesso al menù setup	10
ALARM/RESET	Ripristino da condizione di allarme	13
AUTO/MAN	Modalità di funzionamento Manuale	12.1
DATA+▲	Visualizzazione delle potenze dei singoli gradini	12.2
DATA+▼	Procedura di Verifica dell'Efficienza dei Singoli Gradini	12.3
▲+AUTO/MAN	Procedura di Abilitazione/Disabilitazione Relè di Uscita in Funzionamento Automatico	12.4
▼+AUTO/MAN	Visualizzazione Contatore Operazioni Effettuate da Ogni Relè di Uscita	12.5
ALARM/RESET+DATA	Visualizzazione Release del Software	12.6
DATA+AUTO/MAN	Procedura di Test delle Connessioni dei contattori	12.7
AUTO/MAN+▼	Modalità rifasamento generatori	12.8
▲+DATA	Visualizzazione Contatore di Allarmi	13.6
AUTO/MAN+▲	Modifica modalità d'intervento allarmi	13.7

Tab.4: Elenco comandi principali

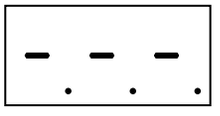
16) RICERCA GUASTI

Se il regolatore presenta queste anomalie di funzionamento:

- Durante la messa in tensione il regolatore rimane bloccato su “**FAS**”

- Con nessuna batteria inserita il regolatore visualizza un cosφ capacitivo (cosφ negativo)

- Il regolatore visualizza un cosφ che non corrisponde a quello dell’impianto.
- Il regolatore mostra “ **C.O.S.** ” alternato da “**-.-.-.**”.



- Il regolatore visualizza un cosφ al di sotto di quello impostato e non inserisce nessuna batteria.
- Il regolatore inserisce tutte le batterie anche in assenza di carico e non le disinserisce

Consigliamo di effettuare i seguenti controlli:

- Controllare il posizionamento e il collegamento del T.A. (Vedi cap.6 - Pag. 14 – ISTRUZIONI PER L’INSTALLAZIONE DEL T.A.)
- Controllare che sul secondario del T.A. circoli una corrente superiore ai 200mA (il carico da rifasare deve essere in funzione).

- Controllare che i parametri di setup impostati siano corretti (Vedi cap.10 - Pag. 19 – PARAMETRI DI SETUP), in particolare:
- il parametro **IL** (rapporto del T.A. - esempio: con un T.A. 200/5, IL=40)
- il parametro **FAS** deve essere "**On**"

N.B.:se si vuole reimpostare tutti i parametri di default consigliati da DUCATI ENERGIA, effettuare il reset del regolatore (Vedi cap.12.9 Pag. 35 – OPERAZIONE DI RIPRISTINO TOTALE DEI PARAMETRI DI SETUP) e ricominciare dalla **prima messa in tensione** (Vedi cap.7 Pag. 16 – PRIMA MESSA IN TENSIONE).

- Controllare che la modalità di rifasamento generatori (**Inu**) sia **Off** (Vedi cap.12.8 - Pag. 34 – MODALITÀ RIFASAMENTO GENERATORI).
- Verificare che il regolatore abbia effettuato l'acquisizione delle potenze delle batterie in maniera corretta (Vedi cap.12.2 - Pag. 30 – VISUALIZZAZIONE DELLE POTENZE DEI SINGOLI GRADINI).
- Controllare che i relè di uscita non siano disabilitati (Vedi cap.12.4 - Pag. 31– PROCEDURA DI ABILITAZIONE/DISABILITAZIONE DEI RELE' DI USCITA NEL FUNZIONAMENTO AUTOMATICO).

Per problemi di pendolazione dei gradini (inserimento e disinserimento continuo delle batterie) consigliamo di:

- Aumentare o diminuire il parametro "**COS**" (Vedi cap.10.2 - Pag. 20 - Fattore di potenza desiderato nell'impianto) fino al raggiungimento di una condizione di equilibrio.
- Aumentare il parametro"**t2**" (Vedi cap.14 - Pag. 41), ritardando così l'inserimento delle batterie.

17) CARATTERISTICHE TECNICHE

Circuito di alimentazione REGO 5/7/12 gradini

Tensione di alimentazione	380÷415V±10% 220÷240V±10%
Frequenza nominale	50 o 60Hz (misurata e impostata autonomamente dal regolatore)
Potenza assorbita	8VA max. (REGO 5) 15VA max. (REGO 7/12)
Protezione	Fusibile interno 250mA curva T. Per proteggere lo strumento da sovratensioni permanenti, prevedere un fusibile esterno (consigliamo 200mA)

Ingresso di corrente

Corrente nominale	5A
Campo di funzionamento	0,2...5A
Sovraccarico	3 In per 10s
Consumo amperometrico	0,5VA max. (REGO 5) 1,5VA max. (REGO 7/12)

Dati di misura e controllo

Tipo di misura tensione e corrente	vero valore efficace (*true RMS*)
Regolazione del fattore di potenza	0,80 induttivo ÷ 0,80 capacitivo
Tempo ritardo riconnessione step	5...255s

Uscite a relè

Numero di uscite	5/7/12
Stato contatti	NA
Portata nominale contatti	5A - 250V
Tensione nominale d'impiego	250Vac
Relè di allarme	1 contatto NC (3A-250V). Con il regolatore spento il contatto è NA.
Tensione nominale di isolamento	3kV/1minuto
Potenza massima manovra relé	2200W o 1500W - Cosφ 0,5 250V

Precisione di misura

Fattore di potenza	±2%
Tensione efficace (UFF)	±2%
Corrente di linea	±2% valore letto per I>200mA (secondario TA)

Interfaccia per PC (REGO 7/12)

Linea seriale	1 linea RS485
Polarità	morsetto A = non invertente (+) morsetto B = invertente (-)
Tipo di protocollo	Protocollo “Ducati” (a carattere)

Condizioni ambientali di funzionamento

Temperatura d’impiego	0...+60°C
Temperatura di stoccaggio	–20...+70°C

Connessioni

Tipo di morsetto	a vite (REGO 5) a molla (REGO 7/12)
Sezione conduttori	2,5mmq max.

Contenitore

Esecuzione	Incasso a pannello
Dimensioni LxHxP	96x96x75mm (REGO 5) 144x144x65mm (REGO 7/12)
Dimensioni foro	91x89mm (REGO 5) 138x138mm (REGO 7/12)
Grado di protezione	IP40 sul pannello frontale, IP20 sulla morsettiera
Fissaggio	Con quattro setti di pressione
Peso	400g (REGO 5) 800g (REGO 7/12)

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ
CE Declaration of Conformity

La Ditta :
The Firm: DUCATI Energia S.p.A.
Via M. P. Lapietà, 147
I- 40132 BOLOGNA

dichiara che il prodotto :
declares that the product :

Misuratore del fattore di potenza, tipo: RE96/3***/2 415 AV
Reactive power controller, type:

costruito alle disposizioni della Direttiva CE:
satisfies the statements of CE Directive:

- EMC 89/336/CEE emendata dalla 92/31/CEE e 93/68/CEE
- direttiva BT 73/23/CEE e 93/68/CEE

ed è conforme, per quanto applicabili, alle norme seguenti :
and complies, when applicable, to the standards :

EN 50081-1 "Electromagnetic Compatibility – Generic Emission Standard"
Part 1 : Residential, commercial and light industry environment

EN 50082-2 "Electromagnetic Compatibility – Generic Immunity Standard"
Part 2: industrial environment

EN 61010-1 + A2 "Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use" Part 1: General Requirements

Informazioni complementari :
Additional information:

Anno d'apposizione del marchio CE : 2003
Year of affixing CE mark:

Bologna, 27 Gennaio 2004

Ducati Energia S.p.A.

DUCATI energia

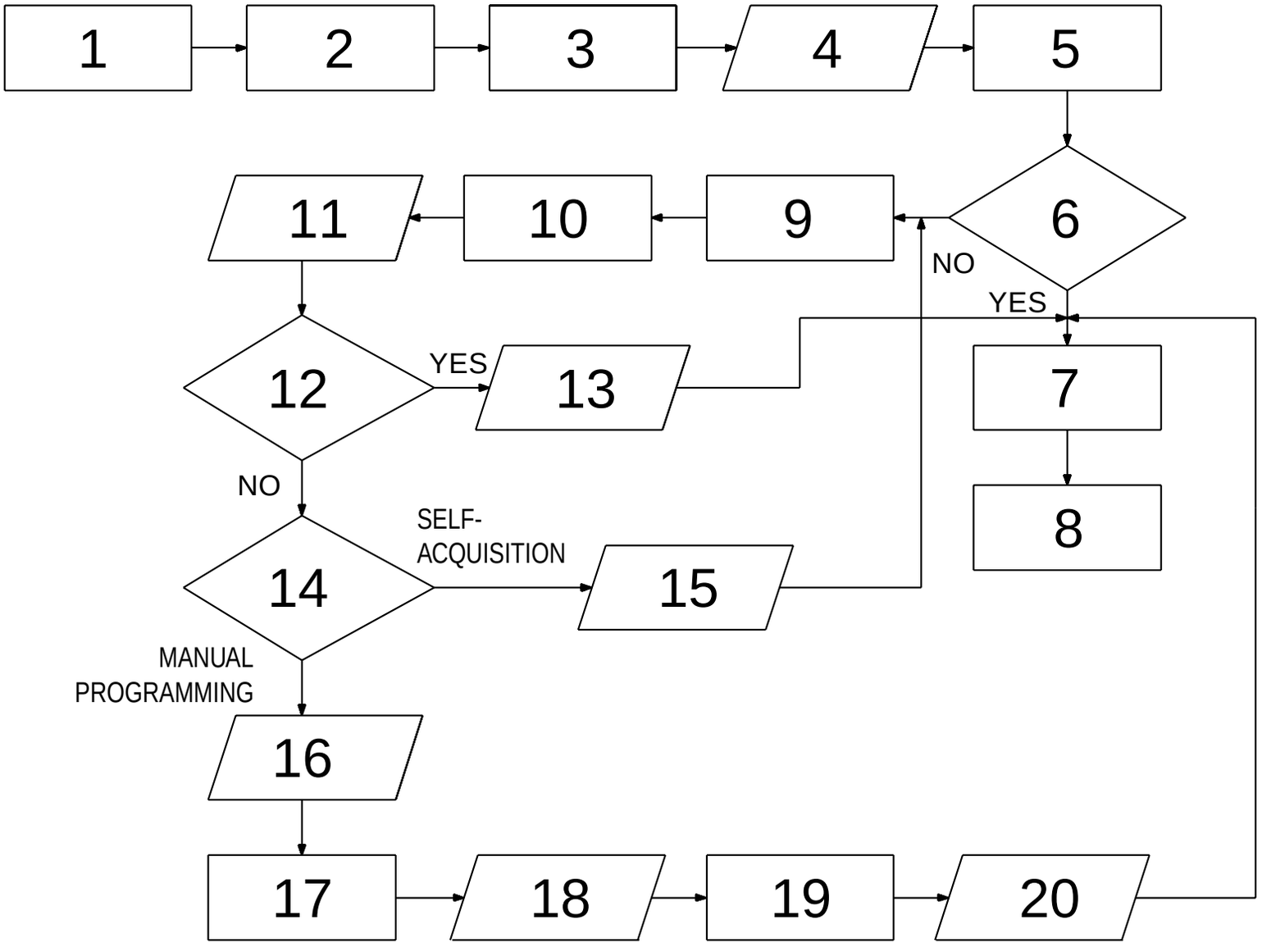
English

REGO

Instruction Manual
Automatic Reactive Power Controller

Revision 0 - Firmware 4.01; March 2004

1) SIMPLIFIED DIAGRAM RELATIVE TO FIRST POWERING UP



1. POWER THE CONTROLLER
2. DISPLAY ALTERNATELY SHOWS **“IL”** AND **“- - -”**
3. ENTER “IL” PARAMETER MAINS C.T. RATIO (e.g. w/ C.T. 200/5 enter 40)
4. **“+”** AND **“-”** TO CHANGE THE PARAMETER AND **“DATA”** KEY TO CONFIRM
5. **“FAS”** DISPLAYED IN TURN WITH **“0”** OR **“1”**
6. IS THE CONTROLLER INSTALLED ON A DUCATI ENERGIA POWER FACTOR CORRECTION SYSTEM?
7. DISPLAY ALTERNATELY SHOWS “**COS**” AND THE SYSTEM POWER FACTOR
8. **STEPS SWITCHED IN AND OUT OF SERVICE TO ACHIEVE DESIRED POWER FACTOR**
9. STEPS SWITCHED IN AND OUT THREE TIMES (AUTO-ACQUISITION)
10. DISPLAY ALTERNATELY SHOWS **“C1”** AND THE VALUE MEASURED FOR THE FIRST BANK
11. PRESS **“DATA”** KEY TO DISPLAY VALUE OF SUBSEQUENT BANKS
12. ARE THE MEASURED POWERS CORRECT?
13. PRESS THE **“DATA”** KEY THREE TIMES TO EXIT
14. START A NEW SELF-ACQUISITION OR CARRY OUT A MANUAL PROGRAMMING
15. TO LAUNCH A NEW AUTO-ACQUISITION PROCEDURE PRESS “**ALARM/RESET**” + **“+”**
16. FOR MANUAL PROGRAMMING PRESS “**ALARM/RESET**” + **“-”**
17. DISPLAY SHOWS **“Pro”** PRESS **“+”** OR **“-”** TO SET THE DESIRED PROGRAM (SEE TABLE 1 - PAGE 72)
18. PRESS THE **“DATA”** KEY
19. DISPLAY SHOWS “**PPC**” PRESS **“+”** OR **“-”** TO SET THE VALUE OF THE FIRST BANK
20. PRESS THE “**DATA**” KEY

CONTENTS

1) SIMPLIFIED DIAGRAM RELATIVE TO FIRST POWERING UP 52
2) SAFETY 56
3) GENERAL DESCRIPTION 57
4) HOW IT WORKS 58
5) MAINS CONNECTION 59
6) INSTRUCTIONS FOR INSTALLING THE C.T. 60
7) POWERING UP FOR THE FIRST TIME 62
8) SUBSEQUENT STARTUPS 64
9) TESTING CONTROLLER PERFORMANCE 65
10) SETUP PARAMETERS 65
11) DISPLAY OF MEASUREMENTS 75
12) ADDITIONAL FUNCTIONS 75
12.1 MANUAL OPERATING MODE 75
12.2 DISPLAYING THE POWERS OF SINGLE STEPS 76
12.3 PROCEDURE FOR CHECKING THE EFFICIENCY OF THE SINGLE STEPS 77
12.4 PROCEDURE FOR ENABLING/DISABLING OUTPUT RELAYS IN THE AUTOMATIC OPERATING MODE 77
12.5 DISPLAYING THE COUNTER OF TOTAL OPERATIONS PERFORMED BY EACH RELAY 78
12.6 DISPLAYING THE SOFTWARE RELEASE 79
12.7 PROCEDURE FOR TESTING CONNECTIONS TO CAPACITOR STEPS 79
12.8 GENERATOR POWER FACTOR CORRECTION MODE ... 80
12.9 TOTAL RESETTING OF SETUP PARAMETERS 81

13) SIGNALS AND ALARMS 82
13.1 SIGNALING OF POWER FACTOR CORRECTION FAILURE 82
13.2 OVERVOLTAGE SIGNAL 83
13.3 OVERTEMPERATURE PROTECTION 84
13.4 PROTECTION AGAINST EXCESSIVE HARMONIC DISTORTION 84
13.5 PROTECTION AGAINST MAINS VOLTAGE DIPS AND DROPS 85
13.6 DISPLAY OF ALARM COUNTERS 86
13.7 CHANGING THE ALARM ACTIVATION MODES 86
14) HIDDEN MENU 87
15) LIST OF MAIN KEYS AND ASSOCIATED FUNCTIONS .. 91
16) TROUBLESHOOTING 92
17) TECHNICAL SPECIFICATIONS 94

2) SAFETY

This automatic power factor correction controller was manufactured and tested in conformity with current standards and left the factory in perfect conditions of technical safety.

In order to maintain these conditions and ensure safe operation, the user must abide by the instructions provided herein.

WARNING

This device must be installed by qualified personnel in accordance with the equipment regulations currently in force in order to prevent injury or damage to persons or property.

Maintenance or repair work must be managed solely by authorized personnel.

Before undergoing any maintenance or repairs, the device must be disconnected from all power sources.

DUCATI ENERGIA s.p.a. disclaims all liability for any injury or damage caused to persons or property as a result of improper use of its products.

In view of the continuous evolution of our technology, we reserve the right to change the specifications contained herein without notice. The catalogue descriptions and data shall thus have no contractual validity.

3) GENERAL DESCRIPTION

The REGO reactive power controller is designed to control and regulate capacitor banks. It operates on the basis of microprocessor technology, which provides accurate, reliable power factor measurements.
The power factor is controlled by switching capacitor banks according to the reactive power requirements of the load: if more than one step is needed in order to reach the cosφ required, REGO activates all the steps necessary with a delay between one and the other equal to the set time “T2”. The number of switching operations is thereby reduced and where the capacitor banks have an equal value, they will be used in a homogeneous manner.

The controller features both automatic and manual operating modes. In addition, the powers associated with the steps can be automatically acquired thanks to the “AutoAcquisition” function. At the end of this procedure, moreover, the controller also automatically selects the most appropriate switching sequence. Alternatively a user program, chosen among the numerous available options, can be manually set. Thanks to this function the controller will be able to intervene and correct the system PF more quickly: in fact, on the basis of real-time power measurements and the known powers associated with individual steps, it can calculate how much reactive power is needed to bring the cosφ to the desired value and switch on all the necessary steps together (with just a settable delay “T2” between one and the next), as noted previously.

The 7- or 12-step model also features an Rs485 serial interface with standard “DUCATI” communication protocol which enables the user to connect the device to a network of instruments and read the measured data remotely from a connected PC.

REGO also offers other useful functions, such as panelboard temperature measurements for controlling an external cooling fan (in the 7- or 12-step model), a series of protections and associated alarms to safeguard the capacitor banks and guarantee efficient system performance, the possibility of counting the number of switching operations of a certain step to prevent possible downtimes due to failures and thereby increase the system's reliability, and other functions as well.

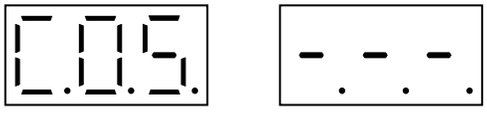
NOTE: The front panel of REGO features a series of keys for accessing functions and programming; some functions are activated by pressing a **combination of 2 keys**: in this manual, when mention is made of a two-key combination (e.g. **AUTO/MAN** + ▲), it means that the user must press the first key and, **without releasing it**, then press the second one. (In fact the combination **AUTO/MAN** + ▲ activates a different function from the combination ▲ + **AUTO/MAN**.

4) HOW IT WORKS

The measured current from the mains C.T. is filtered and compared with the required power factor and the insensitivity zone: if the conditions set by the user thus require, the ▲ (or ▼) LED will light up and all the banks necessary in order to reach the set power factor will be switched into service in as little time as possible (compatibly with the capacitor discharge time T1).

The controller automatically adjusts to the direction of circulation of the current drawn from the C.T.

If the current to the C.T. secondary winding falls below 200mA, the controller will disconnect all the banks and the display will show“COS” in turn with flashing “.-.-.” .



It will go into standby until a current exceeding that value is restored.

5) MAINS CONNECTION

The REGO reactive power controller may be connected to the mains according to three different configurations (see diagram in **Fig. 3 - Page 3**).

“**FF1**” In this configuration (default) the C.T./5A is positioned on phase R(L1) and the reference voltage is drawn from the line voltage between phases S(L2) and T(L3). This is the classic varmetric connection. **This is the type of connection utilized in DUCATI ENERGIA automatic power factor correction systems.**

“**FF2**” In this configuration the C.T./5A is on phase R(L1) whereas the reference voltage is the line voltage between phase R(L1) itself and phase S(L2).

Warning: if the cyclical direction of the power supply phases is not known, configuration FF2 may give rise to an error in the power factor measurement.

“**F-n**” In this configuration the C.T./5A is on phase R(L1) whereas the reference voltage is the phase-neutral between phase R(L1) itself and the neutral N. Use this configuration **only for single-phase networks.**

6) INSTRUCTIONS FOR INSTALLING THE C.T.

The C.T. must have a value:

– at the primary winding: equal to or relatively higher than the maximum current absorbed by the load downstream from the C.T. itself.

– at the secondary winding: 5A.

VERY IMPORTANT:

– The C.T. **must be connected** both upstream from the power factor correction system and upstream from the load (See **Fig.5** positions **a** and **b**).

– The C.T. **must never be directly connected** on the load power supply line (See **Fig.5** position **c**) or directly on the power factor correction line (See **Fig.5** position **d**).

– **In the FF1 connection configuration** the C.T. must be connected to the phase not used for the voltmetric supply to the controller.
If the controller is installed on a DUCATI ENERGIA power factor correction system the C.T. phase **must be** L1/R; see **Fig.5** position **a** and **b**).

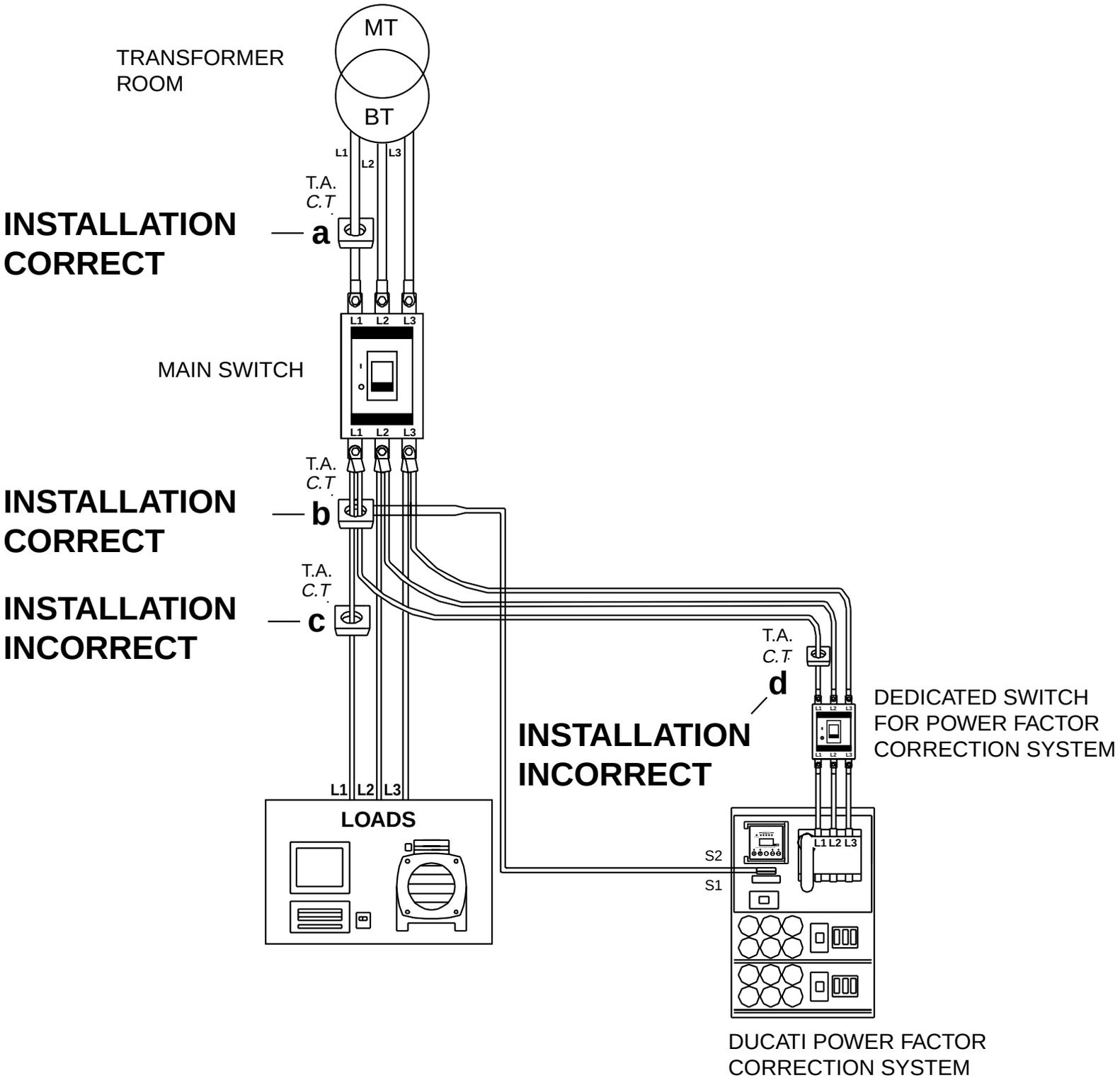


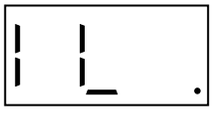
FIG.5 – Positioning of C.T.

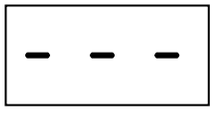
English

7) POWERING UP FOR THE FIRST TIME

The REGO regulator behaves differently the first time it is started up since it will need the **IL** parameter (mains C.T. ratio) to be set in order to work; the regulator **cannot be started up** without setting this parameter. On subsequent occasions it will utilize the previously programmed parameter, unless the user wishes to change it.
As soon as the controller is switched on, **8.8.8.** will appear on the display for a few seconds and all the LEDs will light up to enable their efficiency to be checked.

7.1 **The first time the controller is powered** the display will show "**IL**" in turn with flashing "**- - -**" and remain in this situation until the mains CT ratio is set;

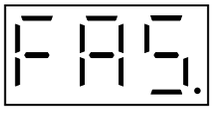


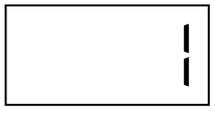


press the ▲ or ▼ key to change the parameter and the **DATA** key to confirm.

SETTING THE IL PARAMETER: for example, if the user has a C.T. with a ratio of 200/5, the parameter to set must be IL= 40 (mains CT ratio);
Other examples: CT 300/5 IL=60; CT 350/5 IL=70; CT 400/5 IL=80.

7.2 Subsequently the controller will alternately display "**FAS**" and "**0**" or "**1**";





at this stage the system will read and display the direction of the incoming current from the C.T. (0 = direct / 1= inverted). It is only an indication.

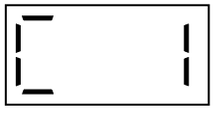
NOTE: if the incoming current is insufficient (less than 200mA), REGO cannot determine its direction and will **stand by** in this status until current is supplied.

If the controller is installed on a DUCATI ENERGIA automatic power factor correction system (pre-programmed controller), no type of setting will be required and the controller will be ready for perfect operation: it will alternately display "**COS**" and the power factor of the system.

Ex.

7.3 **If the controller is not installed on a DUCATI ENERGIA automatic power factor correction unit** (virgin controller), after displaying the "**FAS**" parameter it will automatically launch the automatic procedure for acquiring the powers of the single capacitor steps. The capacitor steps will be switched on and measured in sequence a total of three times each. At the end of this procedure the controller will alternately display "**C1**" and the measured power value of the first step; the power of the next step can be displayed by pressing the **DATA** key.

Ex.



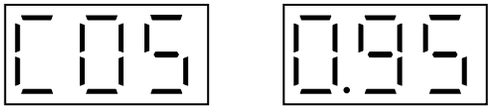
If the power measurements are incorrect, from the same menu the user can press:

– **ALARM/RESET** + ▲ to launch a new autoacquisition procedure
– **ALARM/RESET** + ▼ to enter the manual programming mode (see chap.10.8 - Page 68)

NOTE: FOR A CORRECT WORKING OF THE CONTROLLER, CHECK THAT POWERS MEASURED BY THE CONTROLLER ARE CORRECT.

If **the power measurements are correct**, the user can press the **DATA** key for three seconds to exit this menu and the controller will start to work automatically, displaying the letters "**COS**" in turn with the system power factor.

Ex.

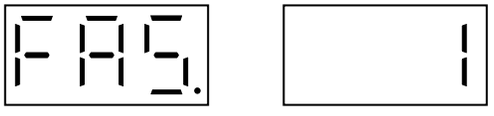


8) SUBSEQUENT STARTUPS

As soon as the controller is switched on, **8.8.8.** will appear on the display for a few seconds and all the LEDs will light up to enable their efficiency to be checked.

Subsequently the controller will alternately display "**FAS**" and "**0**" or "**1**";

Ex.



at this stage the system will read and display the direction of the incoming current from the C.T. (0 = direct / 1= inverted). It is only an indication.

NOTE: if the incoming current is insufficient (less than 200mA), REGO cannot determine its direction and will **stand by** in this status until current is supplied.

At this point, the controller no longer requires any type of setting and will be ready for perfect operation: it will alternately display "**COS**" and the system power factor.
Ex.

9) TESTING CONTROLLER PERFORMANCE

To immediately check whether the controller is working efficiently, the user should keep in mind that:

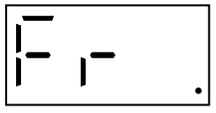
– When the load is started, the controller should turn on the ▲ LED and switch the capacitor steps into service.
– If the load is reduced or removed, the controller should turn on the ▼ LED and disconnect capacitor steps accordingly.
– When the ▲ and ▼ LEDs are off, the controller should display a cosφ close to the one set (see chap.10.2 - Page 66).
– As the inductive cosφ increases up to 1, the current circulating upstream from the power factor correction decreases, whereas it increases with the capacitive cosφ.

10) SETUP PARAMETERS

N.B.:If the controller is installed on a DUCATI ENERGIA automatic power factor correction system **we advise the user not to change** any setup parameters with the exception of **COS** and **IL**.

To enter the setup menu press ▲ + ▼. The display will show the following parameters:

10.1 “**Fr**” = Mains frequency.
The “**Fr**” parameter is displayed in turn with the measured value. It is only an indication.

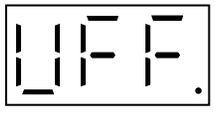
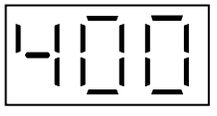


Press **DATA** to go on to the next parameter

10.2 “**COS**” = Power factor desired in the system.
The “**COS**” parameter is displayed in turn with the default value “**0.95**”.
The value can be changed using the ▲ or ▼ key.

Press **DATA** to go on to the next parameter

10.3 “**UFF**” = Mains voltage
The “**UFF**” parameter is displayed in turn with the default value “**400**”.
The value can be changed using the ▲ or ▼ key (possible values 400 or 230).

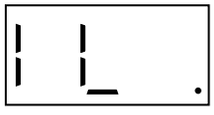
N.B.: If the controller is powered by an auxiliary transformer, the **UFF** parameter should be set at the rated primary voltage of the auxiliary transformer (range 100..700). To change this parameter, press:
ALARM/RESET + ▲ to increase the value.
ALARM/RESET + ▼ to decrease the value.

DO NOT CHANGE THIS PARAMETER IF THE CONTROLLER IS INSTALLED ON A DUCATI ENERGIA POWER FACTOR CORRECTION SYSTEM.

Press **DATA** to go on to the next parameter

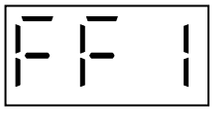
10.4 "**IL**" = Mains C.T. ratio.
The "**IL**" parameter is displayed in turn with the value previously set by the user.
The value can be changed using the ▲ or ▼ key.
Setting examples:
C.T. 300/5 **IL**=60; C.T. 350/5 **IL**=70; C.T. 400/5 **IL**=80

Ex.



Press **DATA** to go on to the next parameter

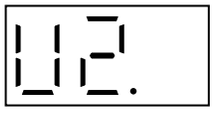
10.5 "**COn**" = Type of connection of controller to mains.
"**COn**" is displayed in turn with the default value "**FF1**".



The user can change this parameter using the ▲ or ▼ key (possible settings: FF1, FF2, F-n - see chap 5 - Page 59).
DO NOT CHANGE THIS PARAMETER IF THE CONTROLLER IS INSTALLED ON A DUCATI ENERGIA POWER FACTOR CORRECTION SYSTEM.

Press **DATA** to go on to the next parameter

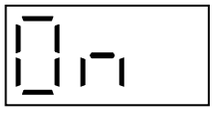
10.6 “**SUP**” = Setting of terminal used to power the controller.
“**SUP**” is displayed in turn with the default value “**U2**”.



The user can change this parameter using the ▲ or ▼ key (possible settings: **U1**/230V, **U2**/400V).
DO NOT CHANGE THIS PARAMETER IF THE CONTROLLER IS INSTALLED ON A DUCATI ENERGIA POWER FACTOR CORRECTION SYSTEM.

Press **DATA** to go on to the next parameter

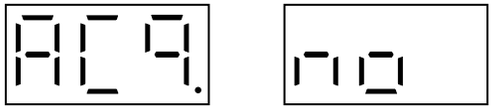
10.7 “**FAS**” = Activation or deactivation of automatic adjustment of mains C.T. direction.
“**FAS**” is displayed in turn with the default value “**0n**” (auto-adjustment enabled).



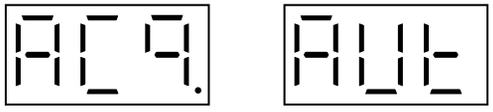
The parameter can be changed using the ▲ or ▼ key (possible settings: **On**/auto-adjustment, **blo**/C.T. direction fixed).
DO NOT CHANGE THIS PARAMETER IF THE CONTROLLER IS INSTALLED ON A DUCATI ENERGIA POWER FACTOR CORRECTION SYSTEM.

10.8 “**ACq**” = Menu for launching the procedure for acquiring the power of single steps and setting their switching logic.
“**ACq**” is displayed in turn with the default value “**no**”.
The parameter can be changed using the ▲ or ▼ key and confirming by pressing **DATA**; the possible settings are:

no = no acquisition procedure will be carried out.



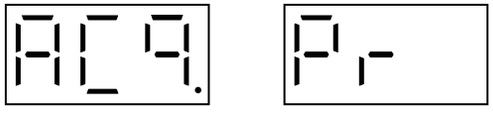
AUt = a new automatic acquisition procedure will be carried out.



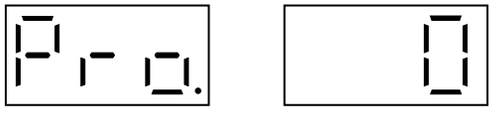
The capacitor steps will be switched on and measured in sequence a total of three times each. At the end of this procedure the controller will alternately display "**C1**" and the measured power value of the first step; the power of the next step can be displayed by pressing the **DATA** key.

Press **DATA** for three seconds to go on to the next parameter.

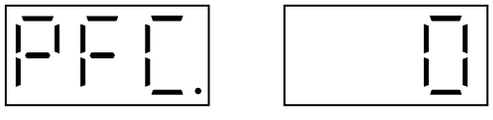
Pr = the switching logic and power of the single steps is manually set.



When the letters "**Pro**" appear, select the desired program (see **Table 1 - Page 72**) using the ▲ or ▼ key and press **DATA** to confirm.



Thereafter, when the letters "**PFC**" appear, set the value in kVAr of the first power factor correction capacitor bank (always connected to output terminal "**1**"), again using the ▲ or ▼ key;



Example: if you have an automatic 100kVAr system with power

steps of 10-10-20-20-40 the parameters should be set as follows:
Pro = 26 (see Table 1 - Page 72)
PFC = 10.

Press **DATA** to confirm and go on to the next parameter.

SWITCHING LOGICS

The controller can adopt one of three logics to switch the capacitor banks in and out of service in order to achieve and maintain the set cosφ, i.e.:

LINEAR LOGIC

This logic is identified by the code 1:1:1 and presupposes the condition that all capacitor banks have equal powers. Given a situation such as the one illustrated in the table,

Bank No.	1	2	3	4	5	6
Status	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF

the controller will switch on bank no. 5 if a bank needs to be switched into service and switch off bank no. 2 if one needs to be switched off. This will ensure that all the banks will work and as a result component wear will be evenly distributed among them.

GEOMETRIC LOGIC

It is identified by the code 1:2:4 and presupposes the condition that each bank has a power equal to or at most double the power of the one that precedes it. Assuming that the banks have powers as shown in the table,

Bank No.	1	2	3	4	5	6
Power	10	20	40	40	40	80

and that the load requires 50 kVAr, the controller will switch on the 1st, 2nd and then 3rd banks, thereby reaching 70 kVAr. At this point it will switch off the 1st and then the 2nd, which will bring it to 40 kVAr, and finally it will switch the 1st back on to reach 50 kVAr.

As may be observed, this logic makes it possible to obtain a large number of steps with a limited number of banks. However, the number of switching operations is not evenly distributed among the banks, resulting in greater wear on the first ones.

SEMI-GEOMETRIC LOGIC

It is identified by the code 1:2:2 and the power of the first bank must be half that of the others, which must all be equal. The first bank is managed according to a geometric logic whereas all the others, which have equal powers, are managed according to a linear logic.

IMPORTANT: the first output relay must always be connected to the capacitor bank with the least power. If the powers of the steps are all equal, only make sure that the first step is not left without controlled capacitors. Moreover, in the event that a specific user program is configured (as in Table 1), the value of the **first** bank must be set.

10.9 "**s:s:s:**" = Display of set logic

At the end of an automatic acquisition or manual setting procedure, the controller will display a switching sequence and

will start to work automatically. If the controller cannot identify an optimal sequence, it will set the 1:1:1 logic.

Ex.

Press **DATA** to go back to the first parameter in the menu.
To exit the setup menu, keep the **DATA** key pressed down for three seconds

IMPORTANT: If the controller is installed on a DUCATI ENERGIA power factor correction system, we advise the user not to change the default parameters (See Table 2 - Page 74).

PROGRAM N°	SEQUENCE	N° OF BANKS	DESCRIPTION
Pr1	**1:1:1**	**2**	Setting of N° of steps and power of bank connected to the first output relay.
Pr2	1:1:1	**3**	"
Pr3	1:1:1	**4**	"
Pr4	1:1:1	**5**	"
Pr5	1:1:1	**6**	"
Pr6	1:1:1	**7**	"
Pr7	1:1:1	**8**	"
Pr8	1:1:1	**9**	"
Pr9	1:1:1	**10**	"
Pr10	1:1:1	**11**	"
Pr11	1:1:1	**12**	"

Pr12	**1:2:2**	**2**	“
Pr13	1:2:2	**3**	“
Pr14	1:2:2	**4**	“
Pr15	1:2:2	**5**	“
Pr16	1:2:2	**6**	“
Pr17	1:2:2	**7**	“
Pr18	1:2:2	**8**	“
Pr19	1:2:2	**9**	“
Pr20	1:2:2	**10**	“
Pr21	1:2:2	**11**	“
Pr22	1:2:2	**12**	“
Pr23	**1:2:4**	**2**	“
Pr24	1:2:4	**3**	“
Pr25	1:2:4	**4**	“
Pr26	1:2:4	**5**	“
Pr27	1:2:4	**6**	“
Pr28	1:2:4	**7**	“
Pr29	1:2:4	**8**	“
Pr30	1:2:4	**9**	“
Pr31	1:2:4	**10**	“
Pr32	1:2:4	**11**	“
Pr33	1:2:4	**12**	“

Table 1: User programs (selection of SEQUENCE and N° OF STEPS)

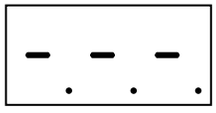
PARAMETER	DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT
(10.1) **Fr**	Measured mains frequency Only an indication	50 or 60 Hz	-/-.
(10.2) **COS**	Power factor to be achieved within the system.	0.8IND÷0.8CAP	**0.95**
(10.3) **UFF**	Voltage rating of controller.	230 or 400	**400**
(10.4) **IL**	Mains C.T. ratio. Example: with CT 100/5 set 20 Example: with CT 200/5 set 40	1...3000	
(10.5) **Con**	Type of connection of controller to mains.	FF1 FF2 F-n	**FF1**
(10.6) **SUP**	Setting of terminal used to power the controller.	U1 (230V) U2 (400V)	**U2**
(10.7) **FAS**	Auto-adjustment of mains C.T. direction: On=auto-adjustment blo= fixed direction	On blo	**On**
(10.8) **ACq**	Acquisition of step powers: no = no acquisition procedure AUt = automatic acquisition Pr = manual setting	no AUt Pr	**no**
(10.9) **s:s:s:**	Display of set logic	1:1:1 1:2:2 1:2:4	-/-

Table 2: Setup parameters

11) DISPLAY OF MEASUREMENTS

Normally the display shows the system cosφ.
A minus sign indicates a capacitive power factor.

N.B.: In the event of a power cut, the controller will not be able to calculate the cosφ and will alternately display " **C.O.S.** " and "**-.-.-.**".



Press the **DATA** key to display the measurement readings: every time you press, the next parameter will be displayed.

The parameters are displayed in the following sequence:

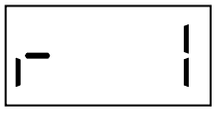
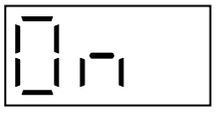
- "**COS**" (system power factor)
- "**UFF**" (effective measured line voltage)
- "**IL**" (line current measured at the primary winding of the CT)
- "**PA**" (equivalent active power absorbed by load, in kW)
- "**PL**" (equivalent reactive power absorbed by load, in kVAr)
- "**thd**" (crest factor normalized to 1: values less or greater than 1 if harmonic distortion is present)
- "°**C**" (temperature inside panelboard enclosure at the point where the controller is installed; the value shown may be considered reliable after about 1 hour of operation)

12) ADDITIONAL FUNCTIONS

12.1 MANUAL OPERATING MODE

Press the **AUTO/MAN** key for about two seconds until the corresponding LED lights up: the controller is now ready to be programmed in the manual mode.

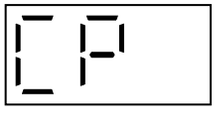
The user must indicate the desired status for every output relay: at the end of the programming procedure, the controller will set all the capacitor steps in the status requested. Operatively, REGO indicates "**r1**" in turn with the status (which can be "**On**" or "**OFF**");
Ex.

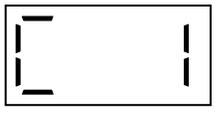
press ▲ or ▼ to choose the status of the relay you want to set in the manual operating mode; press the **DATA** key to display the status of the subsequent relay. After viewing the status of the last relay, press the **DATA** key to exit this function.

12.2 DISPLAYING THE POWERS OF SINGLE STEPS

Press **DATA** + ▲ to access the relevant menu ("**CP**" will appear on the display and ▲ will flash);



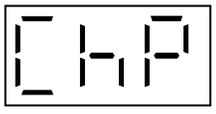
when the ▲ key is pressed, REGO will alternately display "**C1**" and the value in kVAr associated with the first step.
Ex.



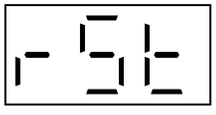
Every time you press the **DATA** key, the controller will show the powers of the individual steps in sequence; after viewing the last step press the **DATA** key to exit this function.

12.3 PROCEDURE FOR CHECKING THE EFFICIENCY OF THE SINGLE STEPS

Press **DATA** + ▼ to access the menu pertaining to the procedure for checking the powers of the capacitor steps (the display will show "**ChP**" and ▼ will flash).



Pressing the ▼ key will cause REGO to switch off all the banks and start the procedure for measuring the power of all the steps (the cycle will be launched three times to provide a better measurement). If REGO detects differences of more than 25% in the power that was associated with the step during the previous auto-acquisition procedure, the corresponding LED will flash. At the same time the letters "**rSt**" will appear on the display

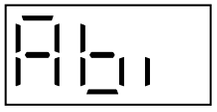


and the user must disable the step by pressing **ALARM/RESET**; if this key is not pressed within a few seconds, the operation will be terminated without any effect taking place. Once the check is completed, REGO will function as before, with the exclusion of any steps detected to be faulty, whose LEDs will continue flashing to signal their status of unavailability.

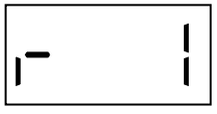
12.4 PROCEDURE FOR ENABLING/DISABLING OUTPUT RELAYS IN THE AUTOMATIC OPERATING MODE

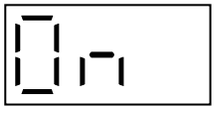
The user can decide which relays the controller must not use in the automatic mode.

Press ▲ + **AUTO/MAN** to access the menu for enabling/disabling the output relays (the display will show “**Abi**” and ▲ will flash).



When you press the ▲ key, the ▲ + ▼ LEDs will flash and the display will start showing the status of the first relay: “**r1**” will be displayed in turn with its status (“**On**” or “**OFF**”).
Ex.

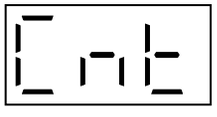




At this point you can choose the status of the relay, pressing the‘▲ key to switch it “**On**” or the ▼ key to switch it “**OFF**”. Press the **DATA** key to display the status of the next relay; after viewing the status of the last relay, press the **DATA** key to exit this function.

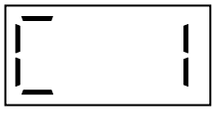
12.5 DISPLAYING THE COUNTER OF TOTAL OPERATIONS PERFORMED BY EACH RELAY

The user can display the number of switching operations performed by each relay controlling the capacitor banks.
Press ▼ + **AUTO/MAN** to access the relevant menu (the display will show “**Cnt”** and ▼ will flash).



When you press the ▼ key, the ▲ + ▼ LEDs will flash and the display will show the operation performed by the first output relay. “**C1**” will

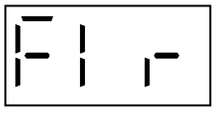
appear, followed by the number of switching operations. A "**.**" is used to separate thousands.
Ex.

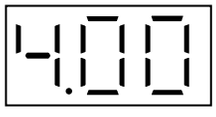


Press the **DATA** key to display the number of switching operations of the next relay; after viewing the data of the last relay, press the **DATA** key to exit the function.
Important: when an output relay counter totals over 100,000 switching operations, the LED corresponding to the step will flash to warn of the need to overhaul/replace the contactors. The output will not be disabled, only a warning will be signaled.

12.6 DISPLAYING THE SOFTWARE RELEASE

To display the software release number of the controller, press **ALARM/ RESET + DATA**: the display will alternately show "**Flr**" and the firmware version "x.xx".

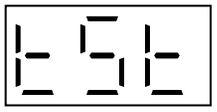




12.7 PROCEDURE FOR TESTING CONNECTIONS TO CAPACITOR STEPS

An automatic procedure is provided to make it easier to check the efficiency of connections to the capacitor steps, independently of the mains network status and the presence of current on terminals "**K**" ed "**L**". This procedure can be launched by pressing **DATA + AUTO/MAN**,

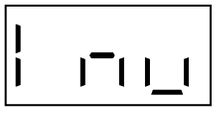
regardless of the current controller situation ("**tSt**" will appear on the display and the **AUTO/MAN** LED will flash);

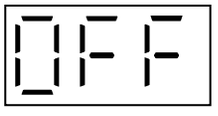


if the procedure is launched during normal operation, it will be necessary to press the **AUTO/MAN** key for about another 2 seconds to confirm the launching of the test. The procedure consists in switching on the individual steps in sequence at two-second intervals. The closing time of an individual step is five seconds.

12.8 GENERATOR POWER FACTOR CORRECTION MODE

To correct the power factor of the generators, the user must set this operating mode, which involves inhibiting the automatic mains CT direction adjustment function and configuring the signals accordingly. This operation must be carried out with the mains powered by the generator.
Press **AUTO/MAN** + ▼ to access the menu for fixing the C.T. direction. When you press the keys, the ▼ LED will flash and you must press the corresponding key. At this point the ▲ and ▼ LEDs will flash and the controller will simultaneously display "**Inu**" (INV) in turn with "**On**" or "**OFF**".





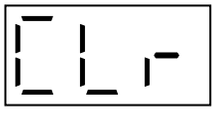
To set the appropriate operating mode for correcting the power factor of generators, press the ▲ key: the word "**On**" will appear. If, on the contrary, you wish to enable the C.T. direction auto-adjustment function

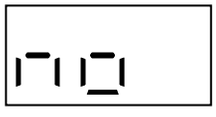
(in the case of traditional power factor correction of loads) press the ▼ key: the word “**OFF**” will appear to confirm the selection.

12.9 TOTAL RESETTING OF SETUP PARAMETERS

This command reinstates all the default parameters and returns the controller to the initial starting up condition; after this operation, reset the controller by following the directions in chapter 7 for **POWERING UP FOR THE FIRST TIME** (after setting the **IL** parameter, the controller always starts the procedure for acquiring banks, see chap. 7.3 - Page 63).

Press ▲ + ▼ to access the setup menu and press the **DATA** key repeatedly until the set logic (1:1:1, 1:2:2, 1:2:4) is displayed; to reset the controller, keep **ALARM/RESET** pressed for 5 seconds. The letters “**CLr**” will be displayed in turn with the default setting “**no**”.





The parameter can be changed using the ▲ or ▼ key and confirming with the **DATA** key. The possible choices are:

no = no reset will be carried out.

yes = the parameters will be reset; during this phase the controller will switch off all the steps and the digits **8.8.8.** will appear for a few seconds with all LEDs illuminated

13) SIGNALS AND ALARMS

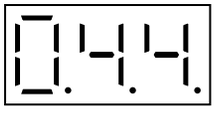
The REGO controller features a device for signaling overvoltage and power factor correction failures as well as alarms which are activated when an overtemperature protection trips or in the event of excessive harmonic distortion and voltage drops or mains dips. When a protection trips, the **ALARM** LED will light up and the NC contact will close to remotely signal the alarm status. With the exception of the device for signaling power factor correction failures and overvoltage, the protections will cause the capacitor banks to be switched off.

13.1 SIGNALING OF POWER FACTOR CORRECTION FAILURE

This signal is activated when the system power factor remains below the set value for more than two consecutive hours (reentries of up to 1 minute are allowed) with all the capacitor banks switched on. This signaling function is not active in the manual mode. When a power factor correction failure is signaled:

– the initials “**A.L.A.**” will be displayed in turn with “**C.O.S.** ” and the last value measured (these digits will also be separated by **...**)

Ex.



– the **ALARM** LED situated on the front panel of the controller will light up.
– the alarm relay contact connected to the controller terminal block will open.

After 30 minutes all these actions will be cleared and the controller will automatically resume operation (auto-reset status **A.r.**), though the incident will continue to be signaled via the display, which will show “**A.L.A.**” in turn with “**C.O.S.** ” and the last value measured.
To clear the display press **ALARM/RESET**.

13.2 OVERVOLTAGE SIGNAL

This signal is activated when the controller measures a supply voltage exceeding the maximum allowed by the transformer (230 +19%; 400 +19%) for longer than 30 seconds.
This protection is active even if no capacitor bank is currently switched on. When this alarm is triggered:

– the initials “**A.L.A.**” will be displayed in turn with “**U.F.F.**” and the last value measured (these digits will also be separated by **...**)

Ex.

– the **ALARM** LED situated on the front panel of the controller will light up.
– the alarm relay contact connected to the controller terminal block will open.
– the number shown by the **UFF** alarm counter will increase by one.

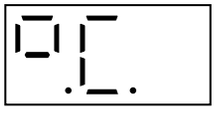
After 30 minutes all these actions will be cleared and the controller will automatically resume operation (auto-reset status **A.r.**), though the incident will continue to be signaled via the display, which will show “**A.L.A.**” in turn with “**U.F.F.**” and the last value measured.
To clear the display press **ALARM/RESET**.

13.3 OVERTEMPERATURE PROTECTION

This protection will trip if the temperature around the controller exceeds 70^0C for at least 15 seconds.
When this alarm is triggered:

– the initials “**A.L.A.**” will be displayed in turn with “°**.C..** ” and the last temperature read (these digits will also be separated by **...**).

Ex.



– the **ALARM** LED situated on the front panel of the controller will light up.
– the alarm relay contact connected to the controller terminal block will open.
– the controller will activate the procedure for **rapid disconnection** of all steps and go into a standby status (in this status the controller will not work).

After 30 minutes all these actions will be cleared and the controller will automatically resume operation (auto-reset status
A.r.), though the incident will continue to be signaled via the display, which will show “**A.L.A.**” in turn with “°**.C..** ” and the last value measured.
To clear the display press **ALARM/RESET**.
This protection is also active in the manual mode and even if no capacitors are switched on.

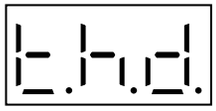
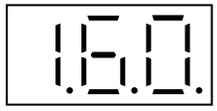
13.4 PROTECTION AGAINST EXCESSIVE HARMONIC DISTORTION

This protection will trip when the rate of current harmonic distortion may pose a hazard to the power factor correction capacitors.

When this alarm is triggered:

– the initials “**A.L.A.**” will be displayed in turn with “**t.h.d.** ” and the measured Crest Factor (these digits will also be separated by **...**).

Ex.

– the **ALARM** LED situated on the front panel of the controller will light up.
– the alarm relay contact connected to the controller terminal block will open.
– the number shown by the **t.h.d.** alarm counter will increase by one.
– the controller will activate the procedure for **rapid disconnection** of all steps and go into a standby status (in this status the controller will not work).

After 30 minutes all these actions will be cleared and the controller will automatically resume operation (auto-reset status **A.r.**), though the incident will continue to be signaled via the display, which will show “**A.L.A.**” in turn with “t.h.d.” and the measured Crest Factor.
To clear the display press **ALARM/RESET**.
This protection is also active in the manual mode.

13.5 PROTECTION AGAINST MAINS VOLTAGE DIPS AND DROPS

This protection trips in the presence of mains voltage dips lasting more than two periods (40mS at 50Hz, 33mS at 60Hz). In such cases, also in the manual mode, the controller will instantly **de-energize** all the output relays in order to protect the capacitors. It will then resume its normal control functions, switching steps into service as necessary after the time T1 has elapsed.

If the voltage dip lasts longer than two cycles, or the voltage drops below the minimum required to power the device correctly, the “power-fail” cycle will be activated: REGO will instantly de-energize all the output relays until the voltage returns to normal levels or disappears completely to prevent undesired operations on the capacitor banks.

13.6 DISPLAY OF ALARM COUNTERS

The user can see how many times the controller has gone into an alarm status due to overvoltage and excessive harmonic distortion.
To view the counters, press ▲ + **DATA**. The letters “**ALC**” will appear and the ▲ LED will flash.
Ex.

Press the corresponding ▲ key to access the settings. The s and ▼ LEDs will flash and the first alarm (**t.h.d.**) will be displayed in turn with the number of activations; to view the next alarm (**UFF**) press the **DATA** key. Press the **DATA** key again to exit the function.
These counters cannot be cleared.

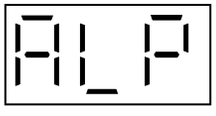
13.7 CHANGING THE ALARM ACTIVATION MODES

The user can change the activation modes of the controller alarms. In particular, as regards the signals and protections for power factor correction failures, overvoltage, overtemperature and excessive harmonic distortion, it is possible to set:

– **ON** status: this has the functions described previously, except that the auto-reset (**A.r.**) function will not be active and the controller will remain in a standby status until you press the **ALARM/RESET** key on the front panel. Pressing this key will enable the controller to resume normal operation.
– **OFF** status: the protection and alarm or signaling function and all their consequent actions are completely inhibited. The user should be fully aware of the risks of choosing the **OFF** status; as a rule it is an **unadvisable** choice, since it may give rise to potentially hazardous situations.
– **A.r.** status (auto-reset-**default status**): it has the functions described previously.

When the controller is turned on for the first time, the default status of all alarms is **A.r.**

To access the menu, press **AUTO/MAN** + ▲; the letters "**ALP**" will appear and the ▲ LED will flash.



Press the corresponding key to access the settings. The s and ▼ LEDs will flash and the first alarm/signal will be displayed; to change the alarm status press the ▲ or ▼ key and to go on to the next alarm press the **DATA** key (°**C, UFF, thd, COS**); after the last parameter has been displayed, press the **DATA** key again to exit the function.

14) HIDDEN MENU

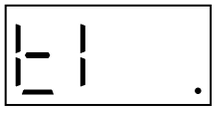
Some REGO parameters are present in the hidden menu. These settings may be accessed by the user only when setting the C.T. ratio.

To access the menu, press ▲ + ▼ and while the "**IL**" parameter is shown on the display, keep the **ALARM/RESET + DATA** keys pressed down until the display shows:

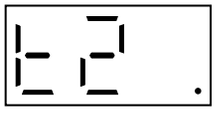
"**t1**" in the case of five-step versions of REGO
"**FAn**" in the case of seven- and twelve-step versions of REGO
At this point you have entered the hidden menu. All the parameters of this submenu can be changed using the ▲ and ▼ keys. To go on to the next parameter, press the **DATA** key. The parameter sequence is as follows:

– ("**FAn**") **Temperature threshold** for closing the N/O relay that controls the external fan (this parameter is available only for seven- and twelve-step versions of REGO, it is suggested not to modify).

– ("**t1**") Display of **T1, the time for which steps are unavailable for re-activation** (you are advised not to change this parameter).



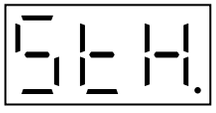
– ("**t2**") Display of **T2, the delay** between the closing of two relays controlling consecutive steps (you are advised not to change this parameter).



– ("**HU**") Setting of the **Voltage Transformation Ratio**. If the controller is powered via a VT (refer to chapter 10.3 - "UFF" parameter), it is

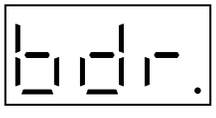
recommended to adjust the “UFF” parameter rather than changing HU.

– (“**StH**”) Setting of **trip time of the harmonic distortion alarm t.h.d.** The possible settings are 1,2,3. If you set 1, the trip time will be proportional to the level of harmonic distortion; setting 2 will double this time; setting 3 will quadruplicate the time (you are advised not to change this parameter).



– (“**Adr**”) **Instrument address** for Rs485 network connection to other instruments and a PC (this parameter is available only for seven- and twelve-step versions of REGO).

– (“**bdr**”) **Speed of data transmission** (Baud Rate) on the Rs485 port. The speed is expressed without the last zero (e.g. 9600bps is shown as “960”; this parameter is available only for seven- and twelve-step versions of REGO).



Press **DATA** for three seconds to exit the menu.

PARAMETER	DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT
Fan REGO7-12	Temperature threshold (°C) for tripping fan activation.	5...50	**25**
t1	Time (in seconds) of unavailability of a step for re-activation. Always wait for capacitors to discharge before switching them back on.	5...255	**30**
t2	Delay time (in units: each unit corresponds to 500mS) between the activation of one step and the next.	1...600	**2**(=1S)
HU	Mains VT transformation ratio.	1...1000	**1**
StH	Setting of trip time of t.h.d. harmonic distortion alarm.	1.2.3	**-/-**
Adr	Address of the instrument in the Rs485 serial connection with external units.	1...99	**1**
bdr	Speed of data transmission through the Rs485 port (Baud rate).	1200...9600	**9600**

Table 3: Hidden menu parameters

15) LIST OF MAIN KEYS AND ASSOCIATED FUNCTIONS

Keys	Function	Chap/section
▲ or ▼	Change the displayed parameters	
DATA	Scan through measurements and confirm parameter settings	
▲+▼	Access the setup menu	10
ALARM/RESET	Reset after alarm condition	13
AUTO/MAN	Manual operating mode	12.1
DATA+▲	Display the powers of single steps	12.2
DATA+▼	Procedure for Checking the Efficiency of Single Steps	12.3
▲+**AUTO/MAN**	Procedure for Enabling/Disabling Output Relays in Automatic Mode	12.4
▼+**AUTO/MAN**	Display Counter that keeps track of Operations Performed by ea. Output Relay	12.5
ALARM/RESET+DATA	Display Software Release	12.6
DATA+**AUTO/MAN**	Test Procedure for Contactor Connections	12.7
AUTO/MAN+▼	Generator power factor correction mode	12.8
▲+**DATA**	Display Alarms Counter	13.6
AUTO/MAN+▲	Change alarm activation mode	13.7

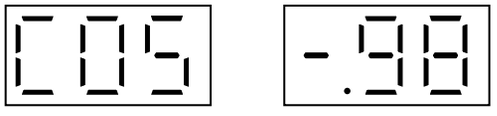
Table 4: List of main commands

16) TROUBLESHOOTING

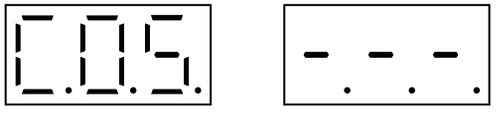
Should the controller show any of these faults

- When powered, the controller remains stuck on “**FAS**”

- When no bank is switched on, the controller displays a capacitive cosφ (negative cosφ)



- The controller displays a cosφ that does not correspond to the system’s.
- The controller alternately displays “ **C.O.S.** ” and “**-.-.-.**”.



- The controller displays a cosφ below the one set and fails to switch on any banks.
- The controller switches on all the banks even in the absence of loads and fails to switch them off.

We recommend performing the following checks:

- Check the positioning and connection of the C.T. (See chap. 6 - Page 60) INSTRUCTIONS FOR C.T. INSTALLATION)
- Check that a current greater than 200mA is circulating on the secondary winding of the C.T. (the power factor correction function requires a working load).
- Check that the setup parameters have been correctly configured (See

chap.10 - Page 65 – SETUP PARAMETERS). In particular:
- the **IL** parameter (C.T. ratio – e.g.: with a C.T. 200/5, IL=40)
- the **FAS** parameter must be "**On**"

N.B.:if you wish to reinstate all the default parameter settings recommended by DUCATI ENERGIA, reset the controller as directed in chap.12.9 - Page 81 – TOTAL RESETTING OF SETUP PARAMETERS) and start all over again from the **first powering up** procedure (See chap. 7 - Page 62 – POWERING UP FOR THE FIRST TIME).

- Check that the generator power factor correction mode (**Inu**) is **Off** (See chap.12.8 - Page 80 – GENERATOR POWER FACTOR CORRECTION MODE).
- Make sure that the controller has correctly acquired the powers of the capacitor banks (See chap.12.2 - Page 76 – DISPLAYING THE POWERS OF SINGLE STEPS).
- Check that the output relays are not disabled (See chap.12.4 - Page 77 – PROCEDURE FOR ENABLING/DISABLING OUTPUT RELAYS IN THE AUTOMATIC MODE).

Due to problems of step swing (continuous connection and disconnection of banks), we suggest to:
- either increase or decrease the **"COS"** parameter (see chap. 10.2 - Page 66 – Power factor desired in the system) until reaching a balance condition.
- Increase the **"t2"** parameter (see chap. 14 - Page 87), thus delaying the connection of banks.

17) TECHNICAL SPECIFICATIONS

REGO 5/7/12 step power circuit

Supply voltage	380÷415V±10% 220÷240V±10%
Rated frequency	50 or 60Hz (measured and autonomously set by the controller)
Input power	8VA max. (REGO 5) 15VA max. (REGO 7/12)
Protection	Internal fuse 250mA T curve. To protect the instrument from permanent overvoltage, the user should install an external fuse (we recommend 200mA)

Current input

Rated current	5A
Operating range	0.2...5A
Overload	3 In for 10s
Consumption	0.5VA max. (REGO 5) 1.5VA max. (REGO 7/12)

Measurement and control data

Type of voltage and current measurement	true effective value (*true RMS*)
Power factor control	0.80 inductive ÷ 0.80 capacitive
Step re-connection time lag	5...255s

Relay outputs

Number of outputs	5/7/12
Contact status	N/O
Nominal contact capacity	5A - 250V
Voltage rating	250Vac
Alarm relay	1 N/C contact (3A-250V). When controller is off, the contact is N/O.
Nominal insulation voltage	3kV/1minute
Max. relay switching power	2200W or 1500W - Cosφ 0.5 250V

Measuring precision

Power factor	±2%
Active voltage (UFF)	±2%
Line current	±2% value read for I>200mA (CT secondary winding)

PC Interface (REGO 7/12)

Serial line	1 RS485 line
Polarity	terminal A = non-inverting (+) terminal B = inverting (-)
Protocol type	“Ducati” protocol (character based)

Ambient operating conditions

Operating temperature	0...+60°C
Storage temperature	–20...+70°C

Connections

Terminal type	screw terminal (REGO 5) spring terminal (REGO 7/12)
Wire size	2.5mm^2 max.

Enclosure

Construction	Recess mounted with panel
Dimensions LxHxP	96x96x75mm (REGO 5) 144x144x65mm (REGO 7/12)
Hole dimensions	91x89mm (REGO 5) 138x138mm (REGO 7/12)
Protection rating	IP40 on front panel, IP20 on terminal block
Fixing	With four pressure plates
Weight	400g (REGO 5) 800g (REGO 7/12)

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ
CE Declaration of Conformity

La Ditta :
The Firm: DUCATI Energia S.p.A.
Via M. P. Lapiello, 16/2
I- 40132 BOLOGNA

dichiara che il prodotto :
declares that the product :

Misuratore del fattore di potenza, tipo: RE96/3***/2 415 AV
Reactive power controller, type:

costruito alle disposizioni della Direttiva CE:
satisfies the statements of CE Directive:

- EMC 89/336/CEE emendata dalla 92/31/CEE e 93/68/CEE
- direttiva BT 73/23/CEE e 93/68/CEE

ed è conforme, per quanto applicabili, alle norme seguenti :
and complies, when applicable, to the standards :

EN 50081-1 "Electromagnetic Compatibility – Generic Emission Standard"
Part 1 : Residential, commercial and light industry environment

EN 50082-2 "Electromagnetic Compatibility – Generic Immunity Standard"
Part 2: industrial environment

EN 61010-1 + A2 "Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use" Part 1: General Requirements

Informazioni complementari :
Additional information:

Anno d'apposizione del marchio CE : 2003
Year of affixing CE mark:

Bologna, 27 Gennaio 2004

Ducati Energia S.p.A.

DUCATI energia

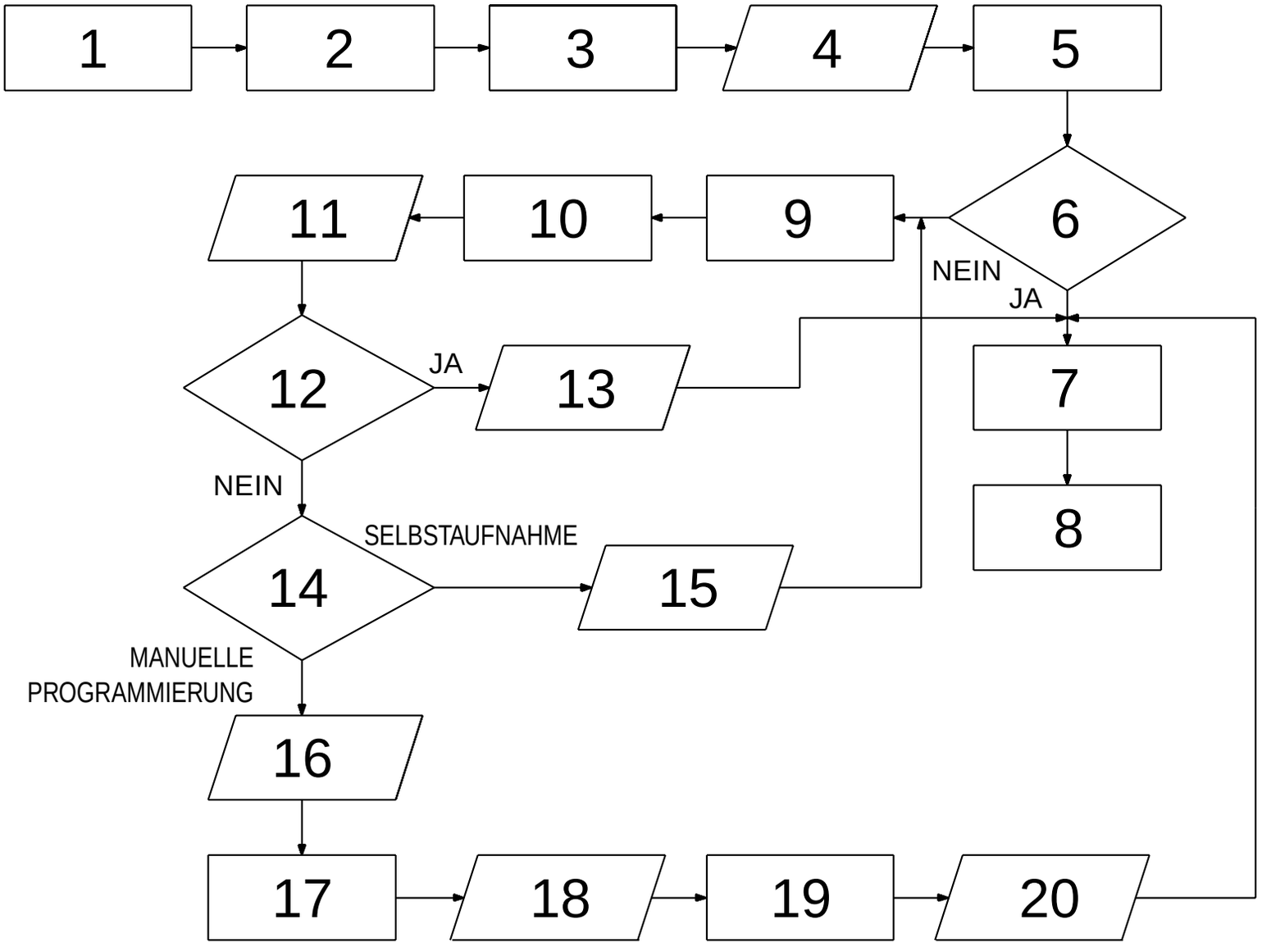
REGO

Deutsch

Betriebs- und Wartungsanleitung
Automatischer Blindleistungsregler

Stand 0 - Firmware 4.01; März 2004

1) VEREINFACHTES ABLAUFSCHEMA DER ERSTEN SPANNUNGSANLEGUNG



1. REGLER MIT SPANNUNG VERSORGEN
2. ANZEIGE **“IL”** IM WECHSEL MIT **“- - -”**
3. PARAMETER **“IL”**, UMWANDLUNGSVERHÄLTNIS EINGEBEN
4. **“+”** UND **“-”** ZUM ÄNDERN DES PARAMETERS UND TASTE **“DATA”** ZUM BESTÄTIGEN
5. ANZEIGE **“FAS”** IM WECHSEL MIT **“0”** ODER **“1”**
6. IST DER REGLER AUF EINEN PHASENREGLER VON DUCATI ENERGIA MONTIERT?
7. ANZEIGE **“COS”** IM WECHSEL MIT DEM WERT DES LEISTUNGSFAKTORS DER ANLAGE
8. **EIN- UND AUSSCHALTEN DER STUFEN UND ERREICHEN DES GEWÜNSCHTEN LEISTUNGSFAKTORS**
9. DREIMALIGES EIN- UND AUSSCHALTEN DER STUFEN (AUTOMATISCHE ERFASSUNG)
10. ANZEIGE **“C1”** IM WECHSEL MIT DEM MESSWERT DER ERSTEN BATTERIE
11. TASTE **“DATA”** DRÜCKEN, UM DEN WERT DER NÄCHSTEN BATTERIEN ANZUZEIGEN
12. SIND DIE GEMESSENEN LEISTUNGEN KORREKT?
13. TASTE **“DATA”** DREI SEKUNDEN LANG DRÜCKEN
14. EINE NEUE SELBSTAUFNAHME HOCHFAHREN ODER EINE MANUELLE PROGRAMMIERUNG VORNEHMEN
15. ZUM STARTEN EINER NEUEN AUTOMATISCHEN ERFASSUNG DIE TASTEN **“ALARM/RESET”**, +, **“+”** DRÜCKEN
16. ZUR DURCHFÜHRUNG EINER MANUELLEN PROGRAMMIERUNG DIE TASTEN **“ALARM/RESET”**, +, **“-”** DRÜCKEN
17. ANZEIGE **“Pro”**, + ODER **“-”** DRÜCKEN, UM DAS GEWÄHLTE PROGRAMM EINZUSTELLEN (SIEHE TAB.1 - SEITE 118)
18. TASTE **“DATA”** DRÜCKEN
19. ANZEIGE **“PFC”**, **“+”** ODER **“-”** DRÜCKEN, UM DEN WERT DER ERSTEN BATTERIE EINZUSTELLEN
20. TASTE **“DATA”** DRÜCKEN

INHALTSVERZEICHNIS

1) VEREINFACHTES ABLAUFSCHEMA DER ERSTEN SPANNUNGSANLEGUNG 98
2) SICHERHEIT 102
3) ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 103
4) BETRIEBSARTEN 104
5) ARTEN DES NETZANSCHLUSSES 105
6) INSTALLATIONSANLEITUNG FÜR DEN STROMWANDLER 106
7) ERSTE SPANNUNGSANLEGUNG 108
8) FOLGENDE SPANNUNGSANLEGUNGEN 110
9) ÜBERPRÜFUNG DES EXAKTEN FUNKTIONIERENS DES GERÄTS 111
10) SETUP-PARAMETER 112
11) MESSUNGSANZEIGEN 121
12) ZUSÄTZLICHE FUNKTIONEN 122
12.1 MANUELLER BETRIEBSMODUS 121
12.2 LEISTUNGSANZEIGE DER EINZELNEN STUFEN 122
12.3 KONTROLLPROZEDUR DER EFFIZIENZ DER EINZELNEN STUFEN 123
12.4 EIN/-AUSSCHALTPROZEDUR DER AUSGANGSRELAIS BEI AUTOMATISCHEM BETRIEB 123
12.5 ANZEIGE DES ZÄHLERS DER AUSGEFÜHRTEN SCHALTVORGÄNGE ALLER RELAIS 124
12.6 ANZEIGE DER SOFTWARE-VERSION 125
12.7 TESTPROZEDUR DER ANSCHLÜSSE DER KONDENSATORSTUFEN 125

12.8 BETRIEBSART PHASENREGELUNG GENERATOREN . 126
12.9 VOLLSTÄNDIGE WIEDERHERSTELLUNG DER SETUP-PARAMETER 127
13) ANZEIGEN UND ALARME 128
13.1 ANZEIGE DER NICHT ERFOLGTEN PHASENREGELUNG 128
13.2 ANZEIGE ÜBERSPANNUNG 129
13.3 ÜBERHITZUNGSSCHUTZ 130
13.4 SCHUTZ GEGEN ZU STARKE HARMONISCHE VERZERRUNG 130
13.5 SCHUTZ GEGEN STROMLÜCKEN UND ABFALL DER NETZSPANNUNG 131
13.6 ANZEIGE DER ALARMZÄHLER 132
13.7 ÄNDERUNG AUSLÖSEMODALITÄTEN ALARME 132
14) VERSTECKTES MENÜ 133
15) VERZEICHNIS DER WICHTIGSTEN TASTEN UND ZUGEORDNETEN FUNKTIONEN 137
16) FEHLERSUCHE 138
17) TECHNISCHE DATEN 140

2) SICHERHEIT

Dieser automatische Phasenregler wurde in Übereinstimmung mit den Normen entwickelt und getestet und hat das Fertigungswerk im Zustand absoluter technischer Sicherheit verlassen.
Um diesen Zustand beizubehalten und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, muss sich der Benutzer an die Hinweise in dieser Betriebsanleitung halten.

ACHTUNG

Dieses Gerät muss von qualifiziertem Personal unter Beachtung der geltenden elektrotechnischen Bestimmungen installiert werden, um Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.
Wartungs- oder Reparaturarbeiten dürfen nur von dazu autorisiertem Personal ausgeführt werden.
Vor jeder Wartung oder Reparatur muss das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt werden.

Die Fa. DUCATI ENERGIA s.p.a. lehnt jede Haftung für Personen- oder Sachschäden ab, die auf unsachgemäße Verwendung oder falsche Benutzung ihrer Produkte zurückzuführen sind.
Wegen der ständigen Weiterentwicklung unserer Technologie behalten wir uns das Recht vor, die hier enthaltenen Spezifikationen ohne Ankündigung zu ändern. Die Beschreibungen und Daten im Katalog können daher keinen vertraglich relevanten Wert haben.

3) ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der Blindleistungsregler REGO übt die Funktion der Kontrolle und Einstellung von Kondensatorbatterien aus. Sein auf Mikroprozessortechnologie beruhender Betrieb ermöglicht präzise und zuverlässige Messungen des Leistungsfaktors.
Die Einstellung des Leistungsfaktors erfolgt durch eine Umschaltung der Kondensatorbatterien in Abhängigkeit von der von der Last verlangten Blindleistung: Wenn zum Erreichen des verlangten cosφ mehr als eine Stufe nötig ist, fügt REGO alle nötigen Stufen ein, mit einer Verzögerung von einer zur nächsten, die der eingestellten Zeit “T2” entspricht. Daraus ergibt sich eine Verminderung der Zahl der Manöver und bei gleichwertigen Kondensatorbatterien eine gleichmäßige Benutzung derselben.
Der Regler besitzt einen automatischen und einen manuellen Betriebsmodus. Außerdem können mit Hilfe der Funktion “Automatische Erfassung” die den Stufen zugeordneten Leistungen automatisch erfasst werden. Am Ende dieser Prozedur wählt der Regler auch automatisch die günstigste Einschaltsequenz. Alternativ dazu kann manuell eines von zahlreichen verfügbaren Benutzerprogrammen eingestellt werden. Mit dieser Funktion ist der Regler in der Lage, schneller zu reagieren und den Leistungsfaktor der Anlage zu korrigieren; da er die Leistung in Echtzeit misst und die den einzelnen Stufen zugeordneten Leistungen kennt, kann er berechnen, wie viel Blindleistung benötigt wird, um den cosφ auf den gewünschten Wert zu bringen, und alle notwendigen Stufen zusammen einschalten (nur mit der einstellbaren Verzögerung “T2” zwischen einer Stufe und der nächsten), wie bereits gesagt.
Das Modell mit 7 oder 12 Stufen besitzt auch eine serielle Schnittstelle RS485 mit dem Standard-Kommunikationsprotokoll “DUCATI”, das den

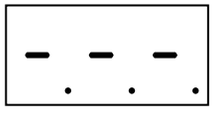
Anschluss des Geräts an ein Netz von Instrumenten und das Ablesen der extern gemessenen Daten durch einen angeschlossenen PC ermöglicht.
REGO besitzt noch weitere interessante Funktionen wie die Temperaturmessung des Schaltkastens für ein externes Kühlgebläse (beim Modell mit 7 oder 12 Stufen), eine Reihe von Schutzvorrichtungen und zugehörigen Alarmen, um die Kondensatorbatterien zu schützen und den einwandfreien Betrieb der Anlage zu garantieren, und die Möglichkeit, die Zahl der Manöver einer bestimmten Stufe zu zählen, um möglichen Stopps wegen Defekten vorzubeugen, was die Zuverlässigkeit der Anlage erhöht, und vieles mehr.

HINWEIS: REGO besitzt auf der Vorderseite eine Reihe von Tasten für den Zugang zu den Funktionen und zur Programmierung. Manche Funktionen werden durch Drücken einer **Kombination von 2 Tasten** eingeschaltet; wenn in der Folge in diesem Handbuch von einer Tastenkombination die Rede ist (z.B. **AUTO/MAN** + ▲), ist damit gemeint, dass die erste und dann, **ohne diese loszulassen,** die zweite Taste gedrückt wird. (Tatsächlich schaltet die Kombination **AUTO/MAN** + ▲ eine andere Funktion ein als die Kombination ▲ + **AUTO/MAN**.

4) BETRIEBSARTEN

Der vom Netzstromwandler gemessene Strom wird gefiltert und mit dem verlangten Leistungsfaktor und mit der reaktionsträgen Zone verglichen. Wenn die vom Benutzer angegebenen Bedingungen es verlangen, leuchtet die LED-Anzeige
▲ (oder ▼) auf und alle Batterien, die zum Erreichen des eingestellten Leistungsfaktors erforderlich sind, werden so schnell wie möglich (je

nach Entladezeit T1 der Kondensatoren) eingeschaltet.
Der Regler passt sich selbstständig an die vom Stromwandler ermittelte Stromlaufrichtung an.
Wenn der Strom im Sekundärkreis des Stromwandlers unter 200 mA absinkt, schaltet der Regler alle Batterien ab, zeigt "COS" im Wechsel mit ".-.-." blinkend an



und geht in den Wartezustand, bis wieder ein Strom über diesem Wert eintrifft.

5) ARTEN DES NETZANSCHLUSSES

Für den Blindleistungsregler REGO gibt es drei verschiedene Arten des Netzanschlusses (siehe den Plan in **Abb. 3 - Seite 3**).

"**FF1**" Bei diesem Typ (Standardkonfiguration) wird der Stromwandler/5A auf die Phase R(L1) positioniert und die Bezugsspannung wird aus der verketteten Spannung zwischen den Phasen S(L2) und T(L3) abgenommen. Dies ist die klassische Varmeteranschluss. **Dieser Anschlusstyp wird in den automatischen Phasenreglergruppen von DUCATI ENERGIA verwendet.**

"**FF2**" Bei diesem Typ ist der Stromwandler/5A auf der Phase R(L1), während die Bezugsspannung die verkettete Spannung zwischen der Phase R(L1) und der Phase S(L2) ist.
Achtung: Falls die Abfolge der Versorgungsphasen nicht bekannt ist, kann beim Anschluss vom Typ FF2 ein Fehler bei der Messung des Leistungsfaktors auftreten.

“**F-n**” Bei diesem Typ ist der Stromwandler/5A auf der Phase R(L1), während die Bezugsspannung die Phase-Nullleiter zwischen der Phase R(L1) und dem Nullleiter N ist. Diesen Typ **nur bei einphasigen Anlagen** benutzen.

6) INSTALLATIONSANLEITUNG FÜR DEN STROMWANDLER

Der Stromwandler muss:

– am Primärkreis einen Wert von gleich oder über der maximalen Stromaufnahme der dem Stromwandler nachgeschalteten Last,

– am Sekundärkreis einen Wert von 5A haben.

SEHR WICHTIG:

– Der Stromwandler **muss** sowohl vor der Phasenregleranlage als auch vor der Lastversorgung angeschlossen werden (siehe **Abb. 5**, Position **a** und **b**).

– Der Stromwandler **darf nie** direkt an der Lastversorgung (siehe **Abb. 5**, Position **c**) oder direkt an der Versorgung des Phasenreglers (siehe **Abb. 5**, Position **d**) angeschlossen werden.

– **Beim Anschlusstyp FF1** muss der Stromwandler an die nicht für die Spannungsversorgung des Reglers benutzte Phase angeschlossen werden.
Wenn der Regler auf eine Phasenreglergruppe von DUCATI ENERGIA montiert wird, muss die Phase des Stromwandlers L1/R sein (siehe **Abb. 5**, Position **a** und **b**).

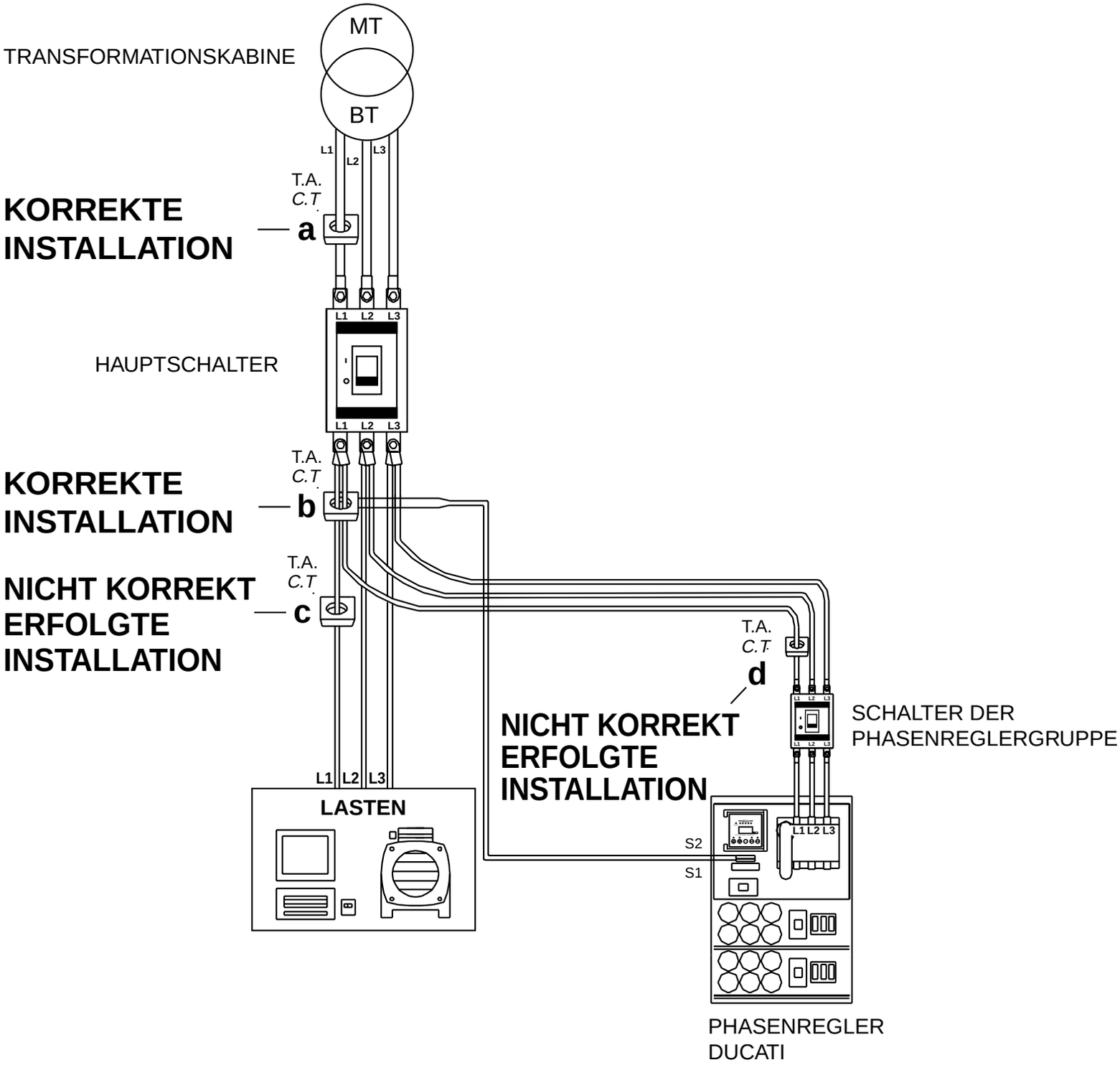


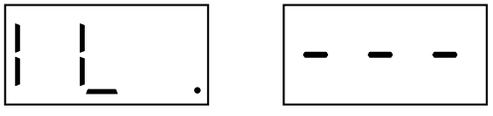
ABB. 5 - Positionierung des Stromwandlers

Deutsch

7) ERSTE SPANNUNGSANLEGUNG

Der Regler REGO verhält sich bei der ersten Spannungsanlegung anders als bei den folgenden, weil er beim ersten Mal die Einstellung des Parameters **IL** (Umwandlungsverhältnis) benötigt, um zu funktionieren; ohne diese Einstellung **darf nicht mit der Inbetriebnahme fortgefahren werden**. Bei den weiteren Malen benutzt er den bereits programmierten Parameter, außer wenn man ihn ändern möchte.
Gleich beim Einschalten des Reglers erscheint am Display für ein paar Sekunden **8.8.8.** und alle LED-Anzeigen leuchten zur Überprüfung ihrer Wirksamkeit.

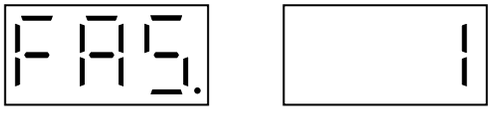
7.1 **Bei der ersten Spannungsanlegung** wird am Display so lange "**IL**" im Wechsel mit blinkendem "- - -" angezeigt, bis das Umwandlungsverhältnis eingegeben wird;



zum Ändern des Parameters die Tasten ▲ oder ▼ drücken, zum Bestätigen die Taste **DATA**.

EINSTELLUNG PARAMETER IL: Wenn man zum Beispiel einen Stromwandler mit einem Umwandlungsverhältnis von 200/5 hat, muss der Parameter IL=40 eingestellt werden (Umwandlungsverhältnis);
Weitere Beispiele: Stromwandler 300/5 IL = 60; Stromwandler 350/5 IL = 70; Stromwandler 400/5 IL = 80.

7.2 Danach zeigt der Regler "**FAS**" im Wechsel mit"**0**" oder "**1**";



in dieser Phase bekommt man die Messung und Anzeige der Richtung des vom Stromwandler kommenden Stroms (0 = direkt / 1 = umgekehrt). Dies ist nur ein Richtwert.

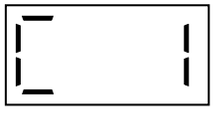
HINWEIS: Wenn in diesem Moment zu wenig Strom ankommt (weniger als 200 mA), kann der REGO die Richtung nicht feststellen und bleibt daher in diesem Zustand **gesperrt**, bis er mit Strom versorgt wird.

Wenn der Regler auf eine automatische Phasenreglergruppe von DUCATI ENERGIA montiert ist (vorprogrammierter Regler), benötigt er keinerlei Einstellung und ist sofort betriebsbereit; am Display erscheint das Wort "**COS**" im Wechsel mit dem Leistungsfaktor der Anlage.

Beisp.

7.3 **Wenn der Regler nicht auf eine automatische Phasenreglergruppe von DUCATI ENERGIA montiert ist** (nicht vorprogrammierter Regler), führt er nach Anzeige des Parameters "**FAS**" automatisch die Erfassungsprozedur der Leistung der einzelnen Kondensatorstufen aus. Die Kondensatorstufen werden nacheinander eingeschaltet und gemessen, das Ganze drei Mal. Am Ende dieser Prozedur zeigt der Regler "**C1**" im Wechsel mit der gemessenen Leistung der ersten Stufe an; durch Drücken der Taste **DATA** kann man die Leistung der folgenden Stufe anzeigen.

Beisp.

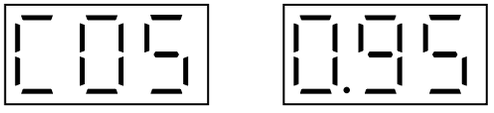


Wenn die gemessenen Leistungen nicht korrekt sind, kann man in diesem Menü:

– **ALARM/RESET** + ▲ drücken, um eine neue automatische Erfassung zu starten
– **ALARM/RESET** + ▼ drücken, um zur manuellen Programmierung zu gehen (siehe Kap. 10.8 - Seite 115).

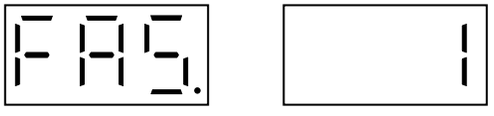
ANM.: FÜR DAS EINWANDFREIE FUNKTIONIEREN DES REGLERS EMPFIEHLT ES SICH, ZU ÜBERPRÜFEN, OB DIE VOM REGLER GEMESSENEN LEISTUNGSWERTE RICHTIG SIND.

Wenn die gemessenen Leistungen korrekt sind, verlässt man durch drei Sekunden langes Drücken der Taste **DATA** dieses Menü und der Regler beginnt automatisch zu funktionieren, wobei er am Display das Wort "**COS**" im Wechsel mit dem Leistungsfaktor der Anlage anzeigt.
Beisp.



8) FOLGENDE SPANNUNGSANLEGUNGEN

Gleich beim Einschalten des Reglers erscheint am Display für ein paar Sekunden **8.8.8.** und alle LED-Anzeigen leuchten zur Überprüfung ihrer Wirksamkeit.
Danach zeigt der Regler "**FAS**" im Wechsel mit "**0**" oder "**1**";
Beisp.



in dieser Phase bekommt man die Messung und Anzeige der Richtung

des vom Stromwandler kommenden Stroms (0 = direkt / 1 = umgekehrt). Dies ist nur ein Richtwert.

HINWEIS: Wenn in diesem Moment zu wenig Strom ankommt (weniger als 200 mA), kann der REGO die Richtung nicht feststellen und bleibt daher in diesem Zustand **gesperrt**, bis er mit Strom versorgt wird.
Nun benötigt der Regler keinerlei Einstellung mehr und ist sofort betriebsbereit; am Display erscheint das Wort "**COS**" im Wechsel mit dem Leistungsfaktor der Anlage.
Beisp.

9) ÜBERPRÜFUNG DES EXAKTEN FUNKTIONIERENS DES GERÄTS

Für eine unmittelbare Feststellung des einwandfreien Funktionierens des Reglers müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

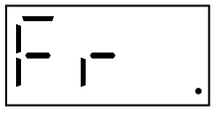
– Beim Anlegen der Last muss der Regler die LED-Anzeige ▲ und die Kondensatorstufen einschalten.
– Wenn die Last vermindert oder abgenommen wird, muss der Regler die LED-Anzeige ▼ einschalten und die Kondensatorstufen ausschalten.
– Wenn die LED-Anzeigen ▲ und ▼ aus sind, muss am Display des Reglers ein cosφ in der Nähe des eingestellten angezeigt werden (siehe Kap. 10.2 - Seite 112).
– Beim Erhöhen des induktiven cosφ auf 1 verringert sich der Strom, der vor dem Phasenregler fließt, mit kapazitivem cosφ erhöht er sich.

10) SETUP-PARAMETER

Anm.: Wenn der Regler auf eine automatische Phasenreglergruppe von DUCATI ENERGIA montiert ist, **empfehlen wir, keinen Setup-Parameter zu verändern,** mit Ausnahme von **COS** und **IL**.

Um in das Setup-Menü zu kommen, ▲ + ▼ drücken; am Display werden folgende Parameter angezeigt:

10.1 "**Fr**" = Netzfrequenz.
Es wird der Parameter "**Fr**" im Wechsel mit dem Messwert angezeigt. Dabei handelt es sich nur um einen Richtwert.



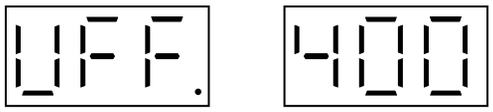
DATA drücken, um zum nächsten Parameter zu gehen.

10.2 "**COS**" = Gewünschter Leistungsfaktor der Anlage.
Es wird der Parameter "**COS**" im Wechsel mit dem Standardwert "**0,95**" angezeigt.
Dieser Wert kann mit den Tasten ▲ oder ▼ geändert werden.

DATA drücken, um zum nächsten Parameter zu gehen.

10.3 "**UFF**" = Netzspannung.
Es wird der Parameter "**UFF**" im Wechsel mit dem Standardwert "**400**" angezeigt.

Dieser Wert kann mit den Tasten ▲ oder ▼ geändert werden (mögliche Werte 400 oder 230).

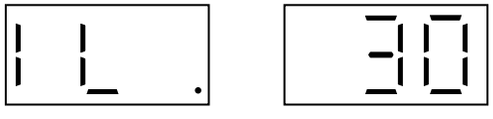


Anm.: Wenn für die Versorgung des Reglers ein Hilfstransformator verwendet wird, muss der Parameter **UFF** auf den Nennwert der Primärspannung des Hilfstransformators eingestellt werden (Wertebereich 100..700). Um diesen Parameter zu ändern,
ALARM/RESET + ▲ drücken, um den Wert zu erhöhen,
ALARM/RESET + ▼ drücken, um den Wert zu vermindern.
DIESEN PARAMETER NICHT ÄNDERN, WENN DER REGLER AUF EINE PHASENREGLERGRUPPE VON DUCATI ENERGIA MONTIERT IST.

DATA drücken, um zum nächsten Parameter zu gehen.

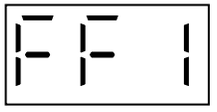
10.4 "**IL**" = Umwandlungsverhältnis.
Es wird der Parameter "**IL**" im Wechsel mit dem vom Benutzer eingestellten Wert angezeigt.
Dieser Wert kann mit den Tasten ▲ oder ▼ geändert werden.
Einstellungsbeispiele:
Stromwandler 300/5 **IL** = 60; Stromwandler 350/5 **IL** = 70; Stromwandler 400/5 **IL**=80

Beisp.



DATA drücken, um zum nächsten Parameter zu gehen.

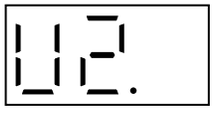
10.5 “**COn**” = Typ des Netzanschlusses des Reglers.
Es wird “**COn**” im Wechsel mit dem Standardwert “**FF1**” angezeigt.



Dieser Parameter kann vom Benutzer mit den Tasten ▲ oder ▼ geändert werden (mögliche Werte FF1, FF2, F-n - siehe Kap. 5 - Seite 105).
DIESEN PARAMETER NICHT ÄNDERN, WENN DER REGLER AUF EINE PHASENREGLERGRUPPE VON DUCATI ENERGIA MONTIERT IST.

DATA drücken, um zum nächsten Parameter zu gehen.

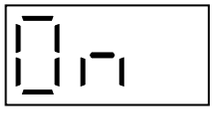
10.6 “**SUP**” = Einstellung der Klemme, die für die Versorgung des Reglers verwendet wird.
Es wird “**SUP**” im Wechsel mit dem Standardwert “**U2**”angezeigt.



Dieser Parameter kann vom Benutzer mit den Tasten ▲ oder ▼ geändert werden (mögliche Werte **U1**/230V, **U2**/400V).
DIESEN PARAMETER NICHT ÄNDERN, WENN DER REGLER AUF EINE PHASENREGLERGRUPPE VON DUCATI ENERGIA MONTIERT IST.

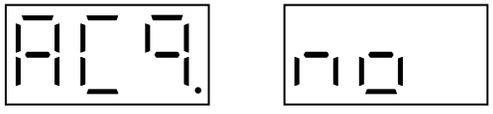
DATA drücken, um zum nächsten Parameter zu gehen.

10.7 “**FAS**” = - oder Ausschalten der automatischen Anpassung der Richtung des Netzstromwandlers.
Es wird “**FAS**” im Wechsel mit dem Standardwert “**0n**” (automatische Anpassung eingeschaltet) angezeigt.

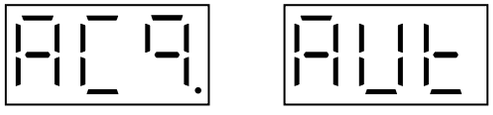


Dieser Parameter kann mit den Tasten ▲ oder ▼ geändert werden (mögliche Werte **On**/automatische Anpassung, **blo**/Blockierung der Richtung des Stromwandlers).
DIESEN PARAMETER NICHT ÄNDERN, WENN DER REGLER AUF EINE PHASENREGLERGRUPPE VON DUCATI ENERGIA MONTIERT IST.

10.8 "**ACq**" = Wahlmenü für die Erfassung der Leistung der einzelnen Stufen und zum Einstellen ihrer Einschaltlogik.
Es wird "**ACq**" im Wechsel mit dem Standardwert "**no**" angezeigt.
Dieser Parameter kann mit den Tasten ▲ oder ▼ geändert und mit der Taste **DATA** bestätigt werden; die möglichen Werte sind:
no = Es wird keine Erfassung durchgeführt.

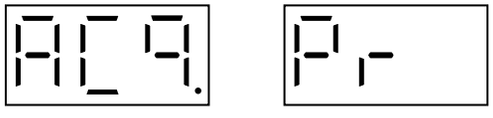


AUt = Es wird eine neue automatische Erfassung durchgeführt.

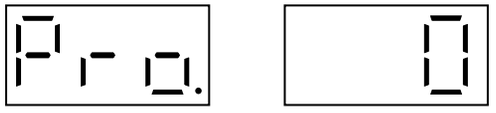


Die Kondensatorstufen werden nacheinander eingeschaltet und gemessen, das Ganze drei Mal. Am Ende dieser Prozedur zeigt der Regler "**C1**" im Wechsel mit der gemessenen Leistung der ersten Stufe an; durch Drücken der Taste **DATA** kann man die Leistung der folgenden Stufe anzeigen.
Die Taste **DATA** drei Sekunden lang drücken, um zum nächsten Parameter zu gehen.

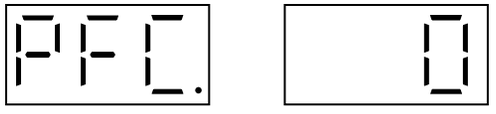
Pr = Die Einschaltlogik und die Leistung der einzelnen Stufen werden manuell eingestellt.



Es erscheint die Meldung “**Pro**”; mit den Tasten ▲ oder ▼ das gewünschte Programm wählen (siehe **Tab. 1**); zum Bestätigen **DATA** drücken.



Anschließend, bei Erscheinen der Meldung “**PFC**”, ebenfalls mit den Tasten ▲ oder ▼ den Wert der ersten Phasenreglerbatterie (die immer an die Ausgangsklemme “**1**” angeschlossen ist) in kVAr eingeben.



Beispiel: Bei einer Steuerautomatik mit 100 kVAr mit den Leistungsstufe 10-10-20-20-40 sind die einzustellenden Parameter:
Pro = 26 (siehe Tab.1 - Seite 118)
PFC = 10.

DATA drücken, um zu bestätigen und zum nächsten Parameter zu gehen.

EINSCHALTLOGIKEN

Es gibt drei Logiken, nach denen der Regler die Kondensatorbatterien ein- und ausschalten kann, um den eingestellten cosφ zu erreichen und beizubehalten, und zwar:

LINEARE LOGIK

Diese Logik wird mit dem Kürzel 1:1:1 bezeichnet und setzt voraus, dass die Leistung aller Kondensatorbatterien gleich ist. Ausgehend von einer Situation wie in der Tabelle gezeigt,

Batt. Nr.	1	2	3	4	5	6
Zustand	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF

schaltet der Regler, wenn eine Batterie eingeschaltet werden muss, die Nummer 5 ein, wenn dagegen eine ausgeschaltet werden muss, schaltet er die Nummer 2 aus.
Auf diese Weise arbeiten alle Batterien und die Abnutzung der Komponenten wird gleichmäßig auf alle Batterien verteilt.

GEOMETRISCHE LOGIK
Diese Logik wird mit dem Kürzel 1:2:4 bezeichnet und setzt voraus, dass die Leistung der Batterien jeweils gleich oder maximal doppelt so hoch wie die der vorangehenden sein muss. Wenn man eine Batterieleistung wie in der Tabelle zu Grunde legt

Batt. Nr.	1	2	3	4	5	6
Leistung	10	20	40	40	40	80

und eine Last, die 50 kVAr benötigt, schaltet der Regler die 1., die 2. und dann die 3. ein und kommt damit auf 70 kVAr. Jetzt schaltet er die 1. und die 2. aus, womit er auf 40 kVAr ist, und schließlich schaltet er die 1. ein, um die 50 kVAr zu erreichen.
Wie man bemerken kann, ermöglicht diese Logik eine große Zahl von Schritten bei einer geringen Batteriezahl, aber die Zahl der Manöver ist nicht gleichmäßig verteilt, und zwar zu Lasten der ersten Batterien.

HALB GEOMETRISCHE LOGIK
Diese Logik wird mit dem Kürzel 1:2:2 bezeichnet und die Leistung der ersten Batterie muss halb so groß sein wie die der anderen, die untereinander gleich sein müssen. Die erste Batterie wird im geometrischen Modus gesteuert, alle anderen sind untereinander gleich und werden im linearen Modus gesteuert.

WICHTIG: Das erste Ausgangsrelais muss immer an die Kondensatorgruppe mit kleinsten Leistung angeschlossen sein. Wenn alle Leistungsstufen gleich sind, muss nur darauf geachtet werden, dass die erste Stufe nicht ohne gesteuerte Kondensatoren bleibt. Wenn man das Benutzerprogramm eingibt (nach Tab. 1), muss der Wert der **ersten** Batterie eingestellt werden.

10.9 "**s:s:s:**" = Anzeige der eingestellten Logik.
Am Ende der automatischen Erfassung oder der manuellen Einstellung zeigt der Regler eine Einschaltfolge an und beginnt mit dem automatischen Betrieb. Wenn der Regler keine besonders geeignete Reihenfolge findet, stellt er 1:1:1 ein.

Beisp.

DATA drücken, um zum ersten Parameter des Menüs zurückzugehen. Zum Verlassen des Setup-Menüs die Taste **DATA** drei Sekunden lang drücken.

ANMERKUNG: Wenn der Regler auf eine Phasenreglergruppe von DUCATI ENERGIA montiert ist, empfehlen wir, die Standar parameter nicht zu verändern (siehe Tab. 2 - Seite 120).

PROGRAMM Nr.	SEQUENZ	ANZ. BATTERIEN	BESCHREIBUNG
Pr1	**1:1:1**	**2**	Eingabe Stufenzahl und Leistung der an das erste Ausgangsrelais angeschlossenen Batterie.
Pr2	1:1:1	**3**	"
Pr3	1:1:1	**4**	"

Pr4	1:1:1	**5**	“
Pr5	1:1:1	**6**	“
Pr6	1:1:1	**7**	“
Pr7	1:1:1	**8**	“
Pr8	1:1:1	**9**	“
Pr9	1:1:1	**10**	“
Pr10	1:1:1	**11**	“
Pr11	1:1:1	**12**	“
Pr12	**1:2:2**	**2**	“
Pr13	1:2:2	**3**	“
Pr14	1:2:2	**4**	“
Pr15	1:2:2	**5**	“
Pr16	1:2:2	**6**	“
Pr17	1:2:2	**7**	“
Pr18	1:2:2	**8**	“
Pr19	1:2:2	**9**	“
Pr20	1:2:2	**10**	“
Pr21	1:2:2	**11**	“
Pr22	1:2:2	**12**	“
Pr23	**1:2:4**	**2**	“
Pr24	1:2:4	**3**	“
Pr25	1:2:4	**4**	“
Pr26	1:2:4	**5**	“
Pr27	1:2:4	**6**	“
Pr28	1:2:4	**7**	“
Pr29	1:2:4	**8**	“
Pr30	1:2:4	**9**	“
Pr31	1:2:4	**10**	“
Pr32	1:2:4	**11**	“
Pr33	1:2:4	**12**	“

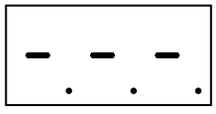
Tab.1: Benutzerprogramme (Wahl der SEQUENZ und der ANZ. STUFEN)

PARAMETER	BESCHREIBUNG	WERTEBEREICH	STAND.
(10.1) **Fr**	Gemessene Netzfrequenz. Nur Richtwert.	50 oder 60 Hz	-/-
(10.2) **COS**	Leistungsfaktor, den die Anlage erreichen soll.	0.8IND÷0.8CAP	**0,95**
(10.3) **UFF**	Nenn-Versorgungsspannung des Reglers in Volt.	230 oder 400	**400**
(10.4) **IL**	Umwandlungsverhältnis. Beispiel: bei Stromwandler 100/5 Einstellung 20 Beispiel: bei Stromwandler 200/5 Einstellung 40	1...3000	-
(10.5) **Con**	Typ des Netzanschlusses des Reglers.	FF1 FF2 F-n	**FF1**
(10.6) **SUP**	Einstellung der Klemme, die für die Versorgung des Reglers verwendet wird.	U1 (230 V) U2 (400 V)	**U2**
(10.7) **FAS**	Automatische Anpassung der Richtung des Netzstromwandlers: On=automatische Anpassung blo=Blockierung	 On blo	 **On**
(10.8) **ACq**	Erfassung der Leistung der Stufen: no = Es wird keine Erfassung durchgeführt AUt = Es wird eine neue automatische Erfassung durchgeführt Pr = Es wird eine manuelle Einstellung durchgeführt	 no aut Pr	 **no**
(10.9) **s:s:s**	Anzeige der eingestellten Logik	1:1:1 1:2:2 1:2:4	**- / -**

Tab.2: Setup-Parameter

11) MESSUNGSANZEIGEN

Normalerweise zeigt das Display den cosφ der Anlage an.
Ein eventuelles Minuszeichen zeigt einen kapazitiven Leistungsfaktor an.
Anm.: Bei fehlendem Strom kann der cosφ nicht berechnet werden, das Display zeigt "**C.O.S.**" im Wechsel mit "**-.-.-.**".



Die Taste **DATA** drücken, um die Messungen anzuzeigen; bei jedem Drücken wird die nächste Größe angezeigt.

Die Reihenfolge der angezeigten Größen ist:

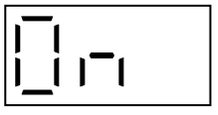
- ➢ "**COS**" (Leistungsfaktor der Anlage)
- ➢ "**UFF**" (an der Leitung gemessene Effektivspannung)
- ➢ "**IL**" (am Primärkreis des Stromwandlers gemessener Leitungsstrom)
- ➢ **"PA"** (von der Last aufgenommene äquivalente Wirkleistung in kW)
- ➢ **"PL"** (von der Last aufgenommene Blindleistung in kVAr)
- ➢ **"thd"** (auf 1 normalisierter Scheitelfaktor: Werte größer oder kleiner als 1, wenn eine harmonische Verzerrung vorliegt)
- ➢ **"°C"** (Innentemperatur des Elektrokastens am Installationspunkt des Reglers; der angezeigte Wert kann nach etwa 1 Betriebsstunde als gültig angesehen werden)

12) ZUSÄTZLICHE FUNKTIONEN

12.1 MANUELLER BETRIEBSMODUS

Die Taste **AUTO/MAN** rund zwei Sekunden lang drücken, bis die zugehörige LED-Anzeige aufleuchtet: Der Regler ist nun für die Programmierung im manuellen Modus bereit.

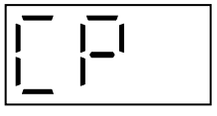
Nun muss der gewünschte Zustand für jedes Ausgangsrelais angegeben werden; am Ende der Programmierung versetzt der Regler alle Kondensatorstufen in den verlangten Zustand. Betriebsmäßig zeigt der REGO “**r1**” im Wechsel mit dem Zustand (der “**On**” oder “**OFF**” sein kann) an.
Beisp.



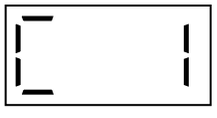
Durch Drücken von ▲ oder ▼ wählt man den Zustand des Relais, das man im manuellen Betrieb haben will; durch Drücken der Taste **DATA** zeigt man den Zustand des nächsten Relais an, nach Anzeige des letzten Relais verlässt man diese Funktion durch Drücken der Taste **DATA**.

12.2 LEISTUNGSANZEIGE DER EINZELNEN STUFEN

Durch Drücken der Tasten **DATA** + ▲ kommt man in das entsprechende Menü (am Display wird “**CP**” angezeigt und ▲ blinkt);



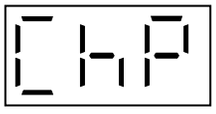
bei Drücken der Taste ▲ REGO zeigt der REGO die Meldung “**C1**” im Wechsel mit dem der ersten Stufe zugeordneten Wert in kVAr an.
Beisp.



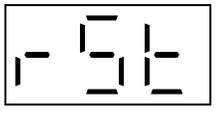
Bei jedem Drücken der Taste **DATA** zeigt der Regler die Leistung der folgenden Stufen an; nach Anzeige der letzten Stufe verlässt man diese Funktion durch Drücken der Taste **DATA**.

12.3 KONTROLLPROZEDUR DER EFFIZIENZ DER EINZELNEN STUFEN

Durch Drücken der Tasten
DATA + ▼ kommt man in das Menü für die Kontrollprozedur der Kondensatorstufen (das Display zeigt “**ChP**” und ▼ blinkt).



Bei Drücken der Taste ▼ schaltet der REGO alle Batterien ab und beginnt mit der Messung der Leistung aller Stufen (der Messzyklus wird drei Mal durchgeführt, um eine zuverlässigere Messung zu bekommen). Wenn der REGO Differenzen von mehr als 25% gegenüber der Leistung feststellt, die bei der letzten automatischen Erfassungsprozedur zugeordnet wurde, blinkt die zugehörige LED-Anzeige. Gleichzeitig erscheint am Display die Meldung “**rSt**”

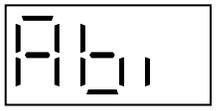


und man muss durch Drücken der Taste **ALARM/RESET** die Abschaltung der Stufe freigeben; wenn die Freigabe nicht durch Drücken der Taste für ein paar Sekunden erteilt wird, wird die Operation wirkungslos beendet. Nach Durchführung der Kontrolle funktioniert der REGO wie vorher, außer bei den Stufen, die er als fehlerhaft erkannt hat und deren LED-Anzeigen weiter blinken, um anzuzeigen, dass sie nicht verfügbar sind.

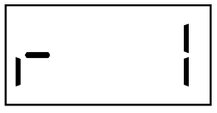
12.4 EIN/-AUSSCHALTPROZEDUR DER AUSGANGSRELAIS BEI AUTOMATISCHEM BETRIEB

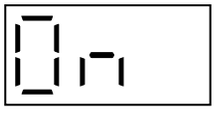
Man kann bestimmen, welche Relais der Regler im automatischen Betrieb nicht benutzen darf.

Durch Drücken der Tasten ▲ + **AUTO/MAN** kommt man in das Menü für die Ein-/Ausschaltung der Ausgangsrelais (das Display zeigt “**Abi**” und ▲ blinkt).



Bei Drücken der Taste ▲ blinken die LED-Anzeigen ▲ + ▼ und das Display beginnt mit der Anzeige des Zustands des ersten Relais: Es erscheint “**r1**” im Wechsel mit seinem Zustand (“**On**” oder “**OFF**”).
Beisp.

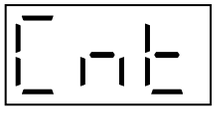




Nun legt man des Zustand des Relais fest, indem man die Taste ▲ drückt, um es auf “**On**” zu setzen, oder die Taste ▼, um es auf “**OFF**” zu setzen. Durch Drücken der Taste **DATA** zeigt man den Zustand des nächsten Relais an, nach Anzeige des letzten Relais verlässt man diese Funktion durch Drücken der Taste **DATA**.

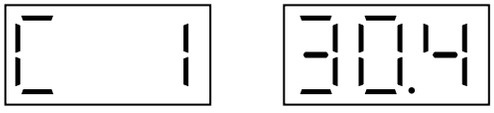
12.5 ANZEIGE DES ZÄHLERS DER AUSGEFÜHRTEN SCHALTVORGÄNGE ALLER RELAIS

Man kann die Zahl der von jedem Steuerrelais der Kondensatorbatterien ausgeführten Schaltvorgänge anzeigen.
Durch Drücken der Tasten ▼ + **AUTO/MAN** kommt man in das entsprechende Menü (das Display zeigt “**Cnt**” und ▼ blinkt).



Bei Drücken der Taste ▼ blinken die LED-Anzeigen ▲ und ▼ und es wird die Zahl der vom ersten Ausgangsrelais ausgeführten

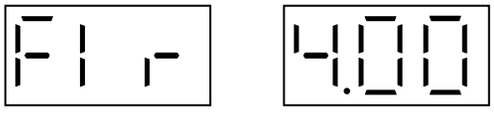
Schaltvorgänge angezeigt. Es erscheint die Meldung “**C1**”, gefolgt von der Zahl der Schaltvorgänge. Das Zeichen “**.**” ist der Tausender-Trennpunkt.
Beisp.



Durch Drücken der Taste **DATA** zeigt man die Zahl der Schaltvorgänge des nächsten Relais an, nach Anzeige des letzten Relais verlässt man diese Funktion durch Drücken der Taste **DATA**.
Achtung: Wenn der Zähler eines Ausgangsrelais die Zahl von 100.000 Schaltvorgängen überschreitet, blinkt die LED-Anzeige der Stufe, um anzuzeigen, dass eine Revision/Auswechslung der entsprechenden Zähler nötig ist. Der Ausgang bleibt einsatzbereit, es erfolgt nur die Anzeige.

12.6 ANZEIGE DER SOFTWARE-VERSION

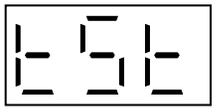
Zur Anzeige der Software-Version des Reglers die Tasten **ALARM/ RESET + DATA** drücken; das Display zeigt abwechselnd “**Flr**” und die Version ‘x.xx’ der Firmware.



12.7 TESTPROZEDUR DER ANSCHLÜSSE DER KONDENSATORSTUFEN

Um die Ausführungskontrolle der Anschlüsse der Kondensatorstufen zu erleichtern, unabhängig vom Zustand des Netzes und vom Stromfluss an den Klemmen “**K**” und “**L**”, wurde eine automatische Prozedur vorgesehen. Diese Prozedur wird durch Drücken der Tasten

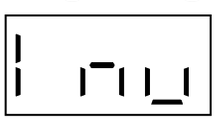
DATA + AUTO/MAN gestartet, gleichgültig, in welcher Situation sich der Regler befindet (am Display wird “**tSt**” angezeigt und die LED **AUTO/MAN** blinkt);

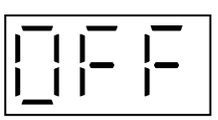


Wenn die Prozedur während des normalen Betriebs gestartet wird, muss zusätzlich die Taste **AUTO/MAN** zur Startbestätigung des Tests etwa 2 Sekunden lang gedrückt werden. Die Prozedur besteht in der sequenziellen Einschaltung der einzelnen Stufen im Abstand von zwei Sekunden. Die Schließzeit der einzelnen Stufe beträgt fünf Sekunden.

12.8 BETRIEBSART PHASENREGELUNG GENERATOREN

Um den Leistungsfaktor der Generatoren zu korrigieren, muss diese Betriebsart eingestellt werden, mit der die Funktion der automatischen Anpassung der Richtung des Netzstromwandlers abgeschaltet und die Signale entsprechend verarbeitet werden. Bei diesem Vorgang muss das Netz vom Generator gespeist werden.
Durch Drücken der Taste **AUTO/MAN** + ▼ kommt man in das Menü zur Blockierung der Richtung des Stromwandlers. Bei Drücken der Tasten blinkt die LED-Anzeige ▼ und man muss die zugehörige Taste drücken. Darauf blinken die LED-Anzeigen ▲ und ▼ gleichzeitig und es wird die Meldung “**Inu**” (INV) im Wechsel mit “**On**” oder “**OFF**” angezeigt.





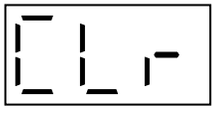
Wenn man die Betriebsart für die Phasenregelung der Generatoren einstellen will, muss man die Taste ▲ drücken; es wird die Meldung “**On**”. angezeigt. Wenn man dagegen die Funktion automatische

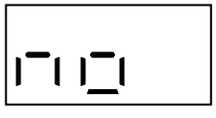
Anpassung der Richtung des Stromwandlers einschalten will (bei herkömmlicher Lastphasenregelung), muss man die Taste ▼ drücken; es wird die Bestätigungsmeldung “**OFF**” angezeigt.

12.9 VOLLSTÄNDIGE WIEDERHERSTELLUNG DER SETUP-PARAMETER

Mit diesem Befehl werden alle Standardparameter wieder eingestellt und der Regler wird in den Zustand der ersten Inbetriebnahme versetzt; nach Ausführung dieses Arbeitsschritts muss der Regler nach den Angaben in Kapitel 7 **ERSTE SPANNUNGSANLEGUNG** betriebsbereit gemacht werden (nach Einstellung des Parameters **IL** führt der Regler immer die Erfassung der Batterien durch, siehe Kap. 7.3 - Seite 109).

Durch Drücken der Tasten ▲ + ▼ kommt man in das Setup-Menü, und durch mehrmaliges Drücken der Taste **DATA** gelangt man zur Anzeige der eingestellten Logik (1:1:1, 1:2:2, 1:2:4); zur Durchführung des Reset **ALARM/RESET** 5 Sekunden gedrückt halten, der Regler zeigt die Meldung “**CLr**” im Wechsel mit dem Standardwert “**no**” an.





Der Parameter kann mit den Tasten ▲ oder ▼ geändert und mit der Taste **DATA** bestätigt werden; die möglichen Werte sind:

no = der Reset wird nicht durchgeführt
yes = der Reset wird durchgeführt; in dieser Phase schaltet der Regler alle Stufen ab und für ein paar Sekunden erscheint
8.8.8. und alle LED-Anzeigen leuchten.

13) ANZEIGEN UND ALARME

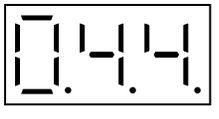
Der Regler REGO besitzt eine Anzeige für Überspannung und nicht erfolgte Phasenregelung sowie Alarme für das Ansprechen des Überhitzungsschutzes, zu starke harmonische Verzerrung und Spannungsabfall oder Stromlücken. Die Schutzvorrichtungen bewirken das Aufleuchten der LED-Anzeige **ALARM** und die Öffnung des NC-Kontakts für eine Fernanzeige des Alarmzustands. Die Schutzvorrichtungen, mit Ausnahme derjenigen für nicht erfolgte Phasenregelung und Überspannung, führen zum Abschalten der Kondensatorbatterien.

13.1 ANZEIGE DER NICHT ERFOLGTEN PHASENREGELUNG

Diese Anzeige spricht an, wenn der Leistungsfaktor der Anlage mehr als zwei Stunden ununterbrochen unter dem eingestellten Wert liegt (Unterbrechungen dieses Zustands bis zu 1 Minute sind zulässig), während alle Kondensatorbatterien eingeschaltet sind. Die Anzeige der nicht erfolgte Phasenregelung ist in der manuellen Betriebsart nicht aktiv. Die Anzeige der nicht erfolgte Phasenregelung bewirkt:

– Displayanzeige “**A.L.A.**” im Wechsel mit “**C.O.S.** ” und dem zuletzt gemessenen Wert (auch dieser mit den **...** zwischen den Ziffern)

Beisp.



– Aufleuchten der LED-Anzeige **ALARM** an der Vorderseite des Reglers
– Kontaktöffnung des Alarmrelais im Klemmenkasten des Reglers.

Nach 30 Minuten werden alle Aktionen gelöscht und der Regler nimmt automatisch wieder den Betrieb auf (Zustand automatischer Wiederanlauf **A.r.**), mit dem Unterschied, dass der erfolgte Eingriff am Display angezeigt bleibt, wobei die Meldung "**A.L.A.**" mit "**C.O.S.**" und dem zuletzt gemessenen Wert abwechselt.
Zum Löschen der Anzeige die Taste **ALARM/RESET** drücken.

13.2 ANZEIGE ÜBERSPANNUNG

Diese Anzeige spricht an, wenn der Regler länger als 30 Sekunden einen höheren Spannungswert als den maximal zulässigen des Transformators (230 + 19%; 400 + 19%) misst.
Diese Schutzvorrichtung ist auch dann wirksam, wenn keine Kondensatorbatterie in das Netz eingeschaltet ist. Dieser Alarm bewirkt:

– Displayanzeige "**A.L.A.**" im Wechsel mit "**U.F.F.**" und dem zuletzt gemessenen Wert (auch dieser mit den **...** zwischen den Ziffern)

Beisp.

– Aufleuchten der LED-Anzeige **ALARM** an der Vorderseite des Reglers
– Kontaktöffnung des Alarmrelais im Klemmenkasten des Reglers
– Erhöhung des Alarmzählers **UFF** um eine Einheit

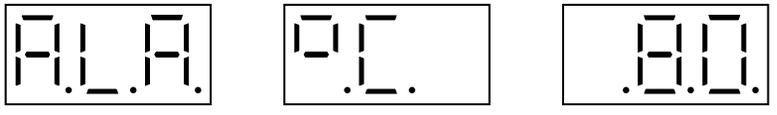
Nach 30 Minuten werden alle Aktionen gelöscht und der Regler nimmt automatisch wieder den Betrieb auf (Zustand automatischer Wiederanlauf **A.r.**), mit dem Unterschied, dass der erfolgte Eingriff am Display angezeigt bleibt, wobei die Meldung "**A.L.A.**" mit "**U.F.F.** " und dem zuletzt gemessenen Wert abwechselt.
Zum Löschen der Anzeige die Taste **ALARM/RESET** drücken.

13.3 ÜBERHITZUNGSSCHUTZ

Diese Schutzvorrichtung spricht an, wenn die Temperatur um den Regler herum für mehr als 15 Sekunden über 70° beträgt.
Dieser Alarm bewirkt:

– Displayanzeige “**ALA**” im Wechsel mit “°**.C..** ” und dem zuletzt abgelesenen Temperaturwert (auch dieser mit den **...** zwischen den Ziffern).

Beisp.



– Aufleuchten der LED-Anzeige **ALARM** an der Vorderseite des Reglers.
– Kontaktöffnung des Alarmrelais im Klemmenkasten des Reglers.
– Einschalten der **Schnelltrennprozedur** aller Stufen und Blockierung des Reglers (in diesem Zustand funktioniert der Regler nicht).

Nach 30 Minuten werden alle Aktionen gelöscht und der Regler nimmt automatisch wieder den Betrieb auf (Zustand automatischer Wiederanlauf **A.r.**), mit dem Unterschied, dass der erfolgte Eingriff am Display angezeigt bleibt, wobei die Meldung “**A.L.A.**” mit “°**.C..** ” und dem zuletzt gemessenen Wert abwechselt.
Zum Löschen der Anzeige die Taste **ALARM/RESET** drücken.
Diese Schutzvorrichtung ist auch dann wirksam, wenn keine Kondensatoren eingeschaltet sind, und auch im manuellen Betrieb.

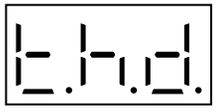
13.4 SCHUTZ GEGEN ZU STARKE HARMONISCHE VERZERRUNG

Diese Schutzvorrichtung spricht an, wenn die harmonische Verzerrung des Stroms für die Phasenausgleichskondensatoren gefährlich werden kann.

Dieser Alarm bewirkt:

– Displayanzeige “**A.L.A.**” im Wechsel mit “**t.h.d.**” und dem gemessenen Scheitelfaktor (auch dieser mit den **...** zwischen den Ziffern)

Beisp.



– Aufleuchten der LED-Anzeige **ALARM** an der Vorderseite des Reglers
– Kontaktöffnung des Alarmrelais im Klemmenkasten des Reglers
– Erhöhung des Alarmzählers **t.h.d.** um eine Einheit
– Einschalten der **Schnelltrennprozedur** aller Stufen und Blockierung des Reglers (in diesem Zustand funktioniert der Regler nicht).

Nach 30 Minuten werden automatisch alle Aktionen gelöscht und der Regler nimmt automatisch wieder den Betrieb auf (Zustand automatischer Wiederanlauf **A.r.**), mit dem Unterschied, dass der erfolgte Eingriff am Display angezeigt bleibt, wobei die Meldung “**A.L.A.** ” mit “**t.h.d.** ” und dem gemessenen Scheitelfaktor abwechselt.
Zum Löschen der Anzeige die Taste **ALARM/RESET** drücken.
Diese Schutzvorrichtung ist auch im manuellen Betrieb wirksam.

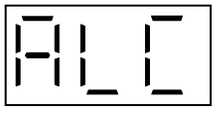
13.5 SCHUTZ GEGEN STROMLÜCKEN UND ABFALL DER NETZSPANNUNG

Diese Schutzvorrichtung spricht an, wenn für mehr als zwei Perioden (40ms bei 50Hz, 33ms bei 60Hz) Stromlücken auftreten. In diesen Fällen sorgt der Regler, auch im manuellen Betrieb, für die sofortige **Aberregung** aller Ausgangsrelais, um die Kondensatoren zu schützen. Danach nimmt er die normale Regelfunktion wieder auf, indem er nach der Zeit T1 gegebenenfalls Stufen einschaltet.

Wenn die Stromlücke mehr als zwei Zyklen andauert oder wenn ein Spannungsabfall unter den für die korrekte Versorgung des Geräts vorgeschriebenen Mindestwert erfolgt, schaltet sich der “Powerfail”-Zyklus ein: Der REGO sorgt für die sofortige Aberregung aller Ausgangsrelais, bis die Spannung wieder normale Werte erreicht oder ganz ausfällt, um unerwünschte Schaltvorgänge an den Kondensatorreihen zu vermeiden.

13.6 ANZEIGE DER ALARMZÄHLER

Man kann anzeigen, wie oft der Regler wegen Überspannung und zu starker harmonischer Verzerrung in den Alarmzustand gegangen ist.
Um diese Anzeige zu bekommen, die Tasten ▲ + **DATA** drücken; es erscheint die Angabe “**ALC**” und die LED-Anzeige ▲ blinkt.
Beisp.



Bei Drücken der zugehörigen Taste ▲ kommt man zu den Einstellungen. Die LED-Anzeigen ▲ und ▼ blinken und es wird der erste Alarm (**t.h.d.**)im Wechsel mit der Zahl der Auslösungen angezeigt.
Um zum nächsten Alarm (**UFF**) zu kommen, die Taste **DATA** drücken, und mit nochmaligem Drücken der Taste **DATA** verlässt man diese Funktion.
Diese Zähler können nicht gelöscht werden.

13.7 ÄNDERUNG AUSLÖSEMODALITÄTEN ALARME

Man kann die Auslösemodalitäten der Alarme, die der Regler besitzt, verändern; im Einzelnen kann man für die Anzeigen und Schutzvorrichtungen für nicht durchgeführte Phasenregelung, Überspannung, Überhitzung und zu starke harmonische Verzerrung Folgendes einstellen:

– Zustand **ON**: Dieser hat die weiter vorn beschriebenen Funktionen, mit dem Unterschied, dass der Zustand automatischer Wiederanlauf (**A.r.**) vorliegt und der Regler so lange gesperrt bleibt, bis die Taste **ALARM/RESET** an der Vorderseite gedrückt wird. Bei Drücken dieser Taste nimmt der Regler wieder den normalen Betrieb auf.
– Zustand **OFF**: Die Schutzvorrichtung und der Alarm oder die entsprechende Anzeige mit allen Folgeaktionen werden vollständig unterdrückt. Der Zustand **OFF** darf nur in Kenntnis der Sachlage gewählt werden, prinzipiell ist davon **abzuraten**, weil dabei möglicherweise Gefahrensituationen entstehen können.
– Zustand **A.r**.: (automatischer Wiederanlauf - **Standardzustand**): Dieser hat die weiter vorn beschriebenen Funktionen.

Bei der ersten Inbetriebnahme ist der Standardzustand für alle Alarme **A.r.**

Um in dieses Menü zu kommen, die Tasten **AUTO/MAN** + ▲ drücken; es erscheint die Angabe "**ALP**" und die LED-Anzeige ▲ blinkt.

Bei Drücken der zugehörigen Taste kommt man zu den Einstellungen. Die LED-Anzeigen ▲ und ▼ blinken und es wird der erste Alarm/ Hinweis angezeigt; zum Ändern des Alarmzustands die Tasten ▲ oder ▼ drücken, und um zum nächsten Alarm (°**C, UFF, thd, COS**) zu kommen, die Taste **DATA** (°**C, UFF, thd, COS**) drücken, und nach Anzeige des letzten Parameters verlässt man diese Funktion durch Drücken der Taste **DATA**.

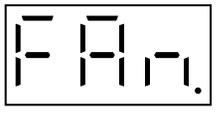
14) VERSTECKTES MENÜ

Einige Parameter des REGO befinden sich im versteckten Menü. Diese Einstellungen sind für den Benutzer nur in der Einstellungsphase des

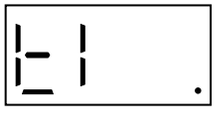
Umwandlungsverhältnisses zugänglich. Man geht mit Drücken von ▲ + ▼ in das Setup-Menü, und während der Anzeige des Parameters "**IL**" muss man die Tasten **ALARM/RESET + DATA** gedrückt halten, bis diese Meldung erscheint:
"**t1**" beim fünfstufigen REGO
"**FAn**" beim sieben- oder zwölfstufigen REGO

Damit ist man im versteckten Menü. Alle Parameter in diesem Untermenü können mit den Tasten ▲ und ▼ geändert werden; um zum nächsten Parameter weiterzugehen, die Taste **DATA** drücken. Die Reihenfolge der Parameter ist:

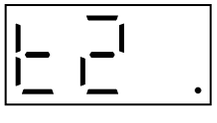
– ("**FAn**") **Temperaturschwelle** für die Schließung des NO-Relais für Steuerung externer Ventilator (dieser Parameter ist nur beim sieben- oder zwölfstufigen REGO vorhanden; es wird empfohlen, ihn nicht zu verändern).



– ("**t1**") Anzeige der **Zeit T1, für welche die Stufen nicht wiedereingeschaltet werden können** (es wird empfohlen, den Parameter nicht zu verändern).

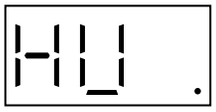


– ("**t2**") Anzeige der **Verzögerungszeit T2** (es wird empfohlen, den Parameter nicht zu verändern).

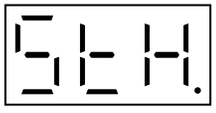


– ("**HU**") Einstellung des **Umspannverhältnisses.** Wenn der Regler mit einem Spannungswandler versorgt wird (siehe dazu Kapitel 10.3

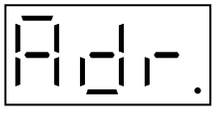
- Parameter “UFF”), wird empfohlen, den Parameter “UFF” zu ändern und HU unverändert zu lassen.



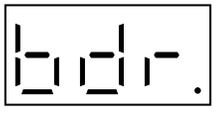
– (“**StH**”) Einstellung der **Auslösezeit des Alarms wegen harmonische Verzerrung t.h.d.** Die möglichen Werte sind 1, 2 und 3. Bei Einstellung auf 1 bekommt man eine Auslösezeit, die proportional zur Stärke der harmonische Verzerrung ist; bei Einstellung auf 2 verdoppelt sich diese Zeit, bei Einstellung auf 3 vervierfacht sie sich (es wird empfohlen, den Parameter nicht zu verändern).



– (“**Adr**”) **Adresse des Instruments** für den Netzanschluss RS485 an andere Instrumente und einen PC (dieser Parameter ist nur beim sieben- oder zwölfstufigen REGO vorhanden).



– (“**bdr**”) **Übertragungsgeschwindigkeit** der Daten (Baudrate) an der Schnittstelle RS485. Die Geschwindigkeit wird mit fehlender letzter Null dargestellt (z.B. 9600 bps wird als “960” angezeigt; dieser Parameter ist nur beim sieben- oder zwölfstufigen REGO vorhanden).



Drei Sekunden lang **DATA** drücken, um das Menü zu verlassen.

PARAMETER	BESCHREIBUNG	BEREICH	STANDARD
Fan REGO7-12	Temperaturschwelle (°C) für das Ansprechen der Ventilatorsteuerung.	5...50	**25**
t1	Zeit (in Sekunden), für die eine Stufe nicht wieder eingeschaltet werden kann. Immer abwarten, bis die Kondensatoren entladen sind, bevor man sie neu einschaltet.	5...255	**30**
t2	Verzögerungszeit (in Einheiten; jede Einheit entspricht 500ms) zwischen dem Einschalten einer Stufe und der nächsten.	1...600	**2**(=1S)
HU	Abspannverhältnis.	1...1000	**1**
StH	Einstellung der Auslösezeit des Alarms wegen harmonische Verzerrung t.h.d.	1.2.3	-/-
Adr REGO7-12	Adresse des Instruments in der seriellen Verbindung RS485 mit externen Einheiten.	1...99	**1**
Bdr REGO7-12	Übertragungsgeschwindigkeit der Daten an Schnittstelle RS485. Baudrate.	1200...9600	**9600**

Tab.3: Parameter verstecktes Menü

15) VERZEICHNIS DER WICHTIGSTEN TASTEN UND ZUGEORDNETEN FUNKTIONEN

Tasten	Bedeutung	Paragraf
▲ oder ▼	Änderung angezeigte Parameter	
DATA	Abtastung Messungen und Bestätigung eingegebene Parameter	
▲+▼	Zugang zum Setup-Menü	10
ALARM/RESET	Rücksetzen einer Alarmsituation	13
AUTO/MAN	Manuelle Betriebsart	12.1
DATA+▲	Anzeige der Leistung der einzelnen Stufen	12.2
DATA+▼	Kontrollprozedur der Effizienz der einzelnen Stufen	12.3
▲+**AUTO/MAN**	Prozedur zum Ein-/Ausschalten Ausgangsrelais im automatischen Betrieb	12.4
▼+**AUTO/MAN**	Anzeige Zähler der von jedem Ausgangsrelais ausgeführten Schaltvorgänge	12.5
ALARM/RESET+DATA	Anzeige Software-Version	12.6
DATA+**AUTO/MAN**	Testprozedur der Anschlüsse der Schaltschütze	12.7
AUTO/MAN+▼	Betriebsart Phasenregelung Generatoren	12.8
▲+**DATA**	Anzeige Alarmzähler	13.6
AUTO/MAN+▲	Änderung Auslösemodalitäten Alarme	13.7

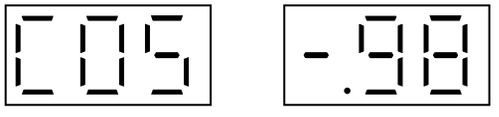
Tab.4: Verzeichnis der wichtigsten Befehle

16) FEHLERSUCHE

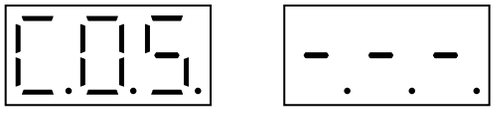
Wenn der Regler diese Betriebsstörungen aufweist:

- Während der ersten Spannungsanlegung bleibt der Regler auf “**FAS**” stehen

- Wenn keine Batterie eingeschaltet ist, zeigt der Regler einen kapazitiven cosφ (negativen cosφ) an.



- Der Regler zeigt einen cosφ an, der nicht dem der Anlage entspricht.
- Der Regler zeigt “**C.O.S.** ” im Wechsel mit “**-.-.-.** ” an.



- Der Regler zeigt einen cosφ an, der unter dem eingestellten liegt, und schaltet keine Batterie ein.
- Der Regler schaltet alle Batterien ein, auch wenn keine Last anliegt, und schaltet sie nicht mehr aus.

empfehlen wir die Durchführung folgender Kontrollen:

- Die Positionierung und den Anschluss des Stromwandlers kontrollieren (siehe Kap. 6 - Seite 106 – INSTALLATIONSANLEITUNG FÜR DEN STROMWANDLER)
- Kontrollieren, ob am Sekundärkreis des Stromwandlers ein Strom von mehr als 200 mA fließt (die einzuphasende Last muss angelegt sein).

- Kontrollieren, ob die eingegebenen Setup-Parameter korrekt sind (siehe Kap. 10 - Seite 112 – SETUP-PARAMETER), besonders:
- der Parameter **IL** (Umwandlungsverhältnis - Beispiel: bei einem Stromwandler 200/5 ist IL=40)
- der Parameter **FAS,** der "**On**" sein muss

Anm.: Wenn man alle von DUCATI ENERGIA empfohlenen Standardparameter zurückholen will, einen Reset des Reglers durchführen (siehe Kap. 12.9 - Seite 127 – VOLLSTÄNDIGE WIEDERHERSTELLUNG DER SETUP-PARAMETER) und bei der **ersten Spannungsanlegung** neu aufsetzen (siehe Kap. 7 - Seite 108 – ERSTE SPANNUNGSANLEGUNG).

- Kontrollieren, ob die Betriebsart Phasenregelung Generatoren (**Inu**) **Off** ist (siehe Kap. 12.8 - Seite 126 – BETRIEBSART PHASENREGELUNG GENERATOREN).
- Kontrollieren, ob der Regler die Erfassung der Leistungen der Batterien korrekt durchgeführt hat (siehe Kap. 12.2 - Seite 122 – LEISTUNGSANZEIGE DER EINZELNEN STUFEN).
- Kontrollieren, ob die Ausgangsrelais eventuell ausgeschaltet sind (siehe Kap. 12.4 - Seite 123 – EIN/-AUSSCHALTPROZEDUR DER AUSGANGSRELAIS BEI AUTOMATISCHEM BETRIEB).

Bei Pendelproblemen der Stufen (ständiges Ein- und Ausschalten der Batterien) empfehlen wir,

- den Parameter "**COS**" zu erhöhen oder zu vermindern (siehe Kap. 10.2 - Seite 112 – Gewünschter Leistungsfaktor der Anlage), bis eine Gleichgewichtssituation erreicht ist;
- den Parameter "**t2**" zu erhöhen (siehe Kap. 14 - Seite 133), um das Einschalten der Batterien zu verzögern.

17) TECHNISCHE DATEN

Versorgungskreis REGO mit 5/7/12 Stufen

Versorgungsspannung	380÷415V±10% 220÷240V±10%
Nennfrequenz	50 oder 60Hz (vom Regler selbstständig gemessen und eingestellt)
Leistungsaufnahme	8VA max. (REGO 5) 15VA max. (REGO 7/12)
Schutz	Interne Schmelzsicherung 250mA, T-Kurve. Zum Schutz des Instruments gegen dauernde Überspannungen eine externe Schmelzsicherung vorsehen (wir empfehlen 200mA)

Stromeingang

Nennstrom	5A
Betriebsbereich	0,2...5A
Überlast	3 In für 10s
Stromverbrauch	0,5VA max. (REGO 5) 1,5VA max. (REGO 7/12)

Mess- und Kontrolldaten

Typ der Spannungs- und Strommessung	echter Effektivwert (*true RMS*)
Regelung des Leistungsfaktors	0,80 induktiv ÷ 0,80 kapazitiv
Verzögerung Wiedereinschaltung Stufe	5...255s

Relaisausgänge

Zahl der Ausgänge	5/7/12
Kontaktzustand	NA
Nominale Stromfestigkeit Kontakte	5A - 250V
Nominale Betriebsspannung	250VAC
Alarmrelais	1 NC-Kontakt (3A-250V). Bei ausgeschaltetem Regler ist der Kontakt NO.
Nominale Isolierspannung	3kV / 1 Minute
Maximale Schaltleistung Relais	2200W oder 1500W - Cosφ 0,5 250V

Messgenauigkeit

Leistungsfaktor	±2%
Effektivspannung (UFF)	±2%
Leitungsstrom	±2% Ablesewert für I>200mA (Sekundärkreis Stromwandler)

PC-Schnittstelle (REGO 7/12)

Serielle Leitung	1 Leitung RS485
Polarität	Klemme A = nicht invertierend (+) Klemme B = invertierend (-)
Protokolltyp	Protokoll “Ducati” (Zeichen)

Umgebungsbedingungen für den Betrieb

Betriebstemperatur	0...+60°C
Lagertemperatur	–20...+70°C

Anschlüsse

Klemmentyp	Schraubklemmen (REGO 5) Federklemmen (REGO 7/12)
Leiterquerschnitt	max. 2,5qmm

Gehäuse

Ausführung	an der Schalttafel eingelassen
Abmessungen LxHxT	96x96x75mm (REGO 5) 144x144x65mm (REGO 7/12)
Abmessungen Öffnung	91x89mm (REGO 5) 138x138mm (REGO 7/12)
Schutzart	IP40 an der Vorderseite, IP20 am Klemmenkasten
Befestigung	mit vier Druckleisten
Gewicht	400g (REGO 5) 800g (REGO 7/12)

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ
CE Declaration of Conformity

La Ditta :
The Firm : DUCATI Energia S.p.A.
Via M. P. Lapiello, 16/2
I- 40132 BOLOGNA

dichiara che il prodotto :
declares that the product :

Misuratore del fattore di potenza, tipo : RE96/3***/2 415 AV
Reactive power controller, type :

risponde alle disposizioni della Direttiva CE:
satisfies the statements of CE Directive:

- EMC 89/336/CEE emendata dalla 92/31/CEE e 93/68/CEE
- direttiva BT 73/23/CEE e 93/68/CEE

ed è conforme, per quanto applicabili, alle norme seguenti :
and complies, when applicable, to the standards :

EN 50081-1 " Electromagnetic Compatibility – Generic Emission Standard"
Part 1 : Residential, commercial and light industry environment

EN 50082-2 "Electromagnetic Compatibility – Generic Immunity Standard"
Part 2: industrial environment

EN 61010-1 + A2 "Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use" Part 1: General Requirements

Informazioni complementari :
Additional information :

Anno d'apposizione del marchio CE : 2003
Year of affixing CE mark :

Bologna, 27 Gennaio 2004

Ducati Energia S.p.A.

DUCATI energia

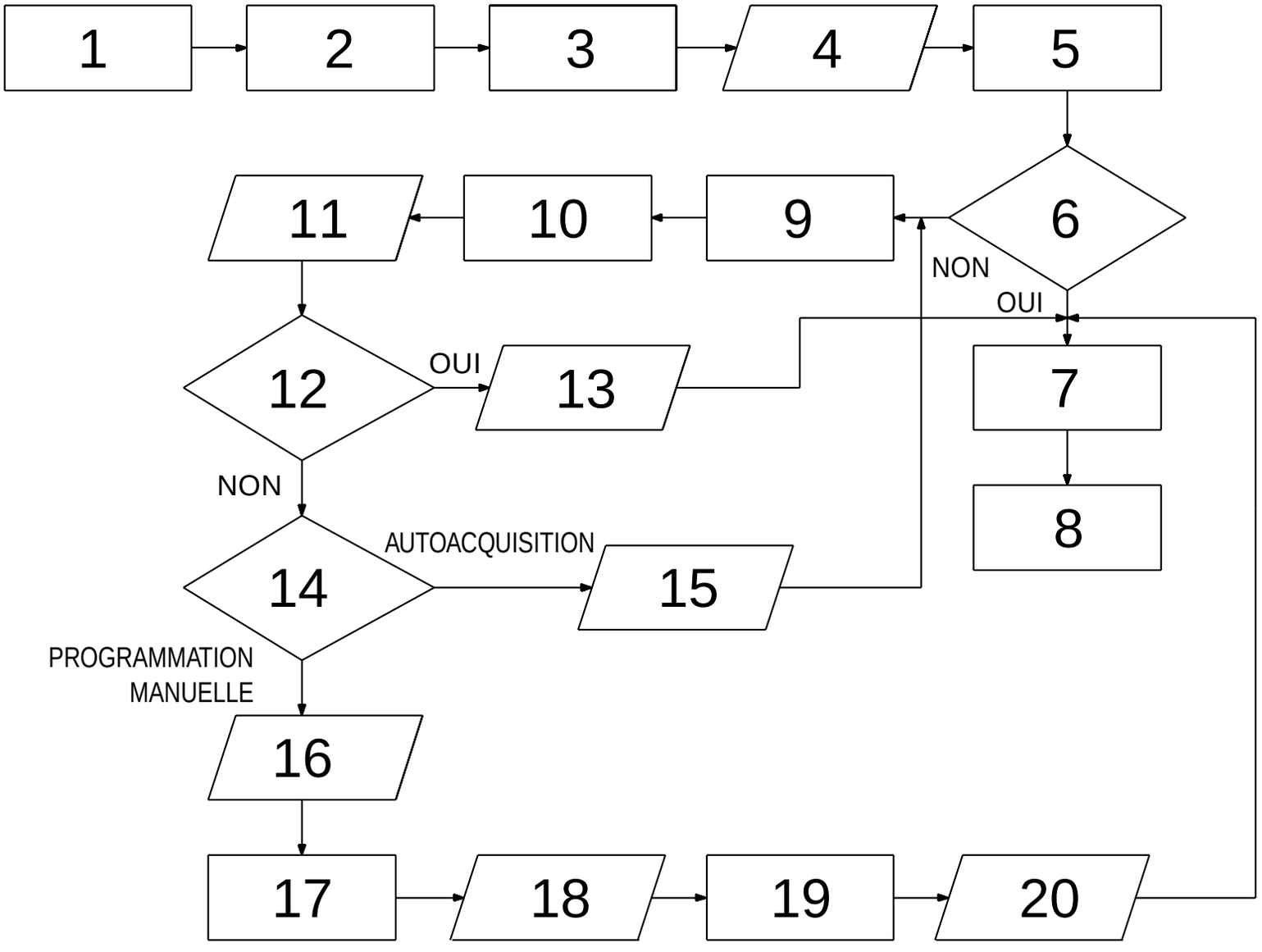
REGO

Manuel d’instruction
Régulateur automatique
de puissance réactive

Révision 0 - Firmware 4.01; Mars 2004

Français

1) SCHEMA RELATIF A LA PREMIERE MISE SOUS TENSION



1. METTRE LE REGULATEUR SOUS TENSION
2. L'AFFICHEUR INDIQUE **"IL"** ALTERNE A **"- - -"**
3. SAISIR LE PARAMETRE **"IL"** RAPPORT T.A. DE RESEAU (ex.: avec T.A. 200/5, saisir 40)
4. **"+"** et **"-"** POUR MODIFIER LE PARAMETRE ET TOUCHE **"DATA"** POUR VALIDER
5. L'AFFICHEUR INDIQUE **"FAS"** ALTERNE A **"0"** OU **"1".**
6. LE REGULATEUR EST-IL INSTALLE SUR UNE BATTERIE DUCATI ENERGIA?
7. L'AFFICHEUR INDIQUE **"COS"** ALTERNE A LA VALEUR DU FACTEUR DE PUISSANCE DE L'EQUIPEMENT.
8. **ENCLENCHEMENT ET DESENCLENCHEMENT DES GRADINS ET ATTEIGNEMENT DU FACTEUR DE PUISSANCE SOUHAITE**
9. ENCLENCHEMENT ET DESENCLENCHEMENT DES GRADINS TROIS FOIS DE SUITE (AUTOACQUISITION)
10. L'AFFICHEUR INDIQUE **"C1"** ALTERNE A LA VALEUR MESUREE DE LA PREMIERE BATTERIE
11. PRESSER LA TOUCHE **"DATA"** POUR AFFICHER LA VALEUR DES BATTERIES SUCCESSIVES.
12. LES PUISSANCES MESUREES SONT-ELLES CORRECTES?
13. PRESSER LA TOUCHE **"DATA"** PENDANT TROIS SECONDES POUR QUITTER
14. METTRE EN MARCHE UNE NOUVELLE AUTOACQUISITION OU EFFECTUER UNE PROGRAMMATION MANUELLE
15. POUR AVOIR UNE NOUVELLE AUTOACQUISITION, PRESSER LES TOUCHES **"ALARMES/RESET"** + **"+"**
16. POUR EFFECTUER UNE PROGRAMMATION MANUELLE, PRESSER LES TOUCHES **"ALARMES/RESET"** + **"-"**
17. L'AFFICHEUR INDIQUE **"Pro"** PRESSER **"+"** OU **"-"** POUR SELECTIONNER LE PROGRAMME SOUHAITE (VOIR TAB.1 - PAGE 164)
18. PRESSER LA TOUCHE "**DATA**"
19. L'AFFICHEUR INDIQUE **"PFC"** PRESSER **"+"** OU **"-"** POUR SELECTIONNER LA VALEUR DE LA PREMIERE BATTERIE
20. PRESSER LA TOUCHE **"DATA"**

TABLE DES MATIERES

1) SCHEMA RELATIF A LA PREMIERE MISE SOUS TENSION 144
2) SECURITE 148
3) DESCRIPTION GENERALE 149
4) MODE DE FONCTIONNEMENT 150
5) MODE DE CONNEXION AU RESEAU 151
6) INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION DU T.A. 152
7) PREMIERE MISE SOUS TENSION 154
8) MISES SOUS TENSION SUIVANTES 156
9) CONTROLE DE L'EXACTITUDE DU FONCTIONNEMENT DE L'APPAREILLAGE 157
10) PARAMETRES DE SETUP 157
11) AFFICHAGE DES MESURES 167
12) FONCTIONS SUPPLEMENTAIRES 167
12.1 MODE DE FONCTIONNEMENT MANUEL 167
12.2 AFFICHAGE DES PUISSANCES DES GRADINS 168
12.3 PROCEDURE DE CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DES GRADINS 169
12.4 PROCEDURE D'ACTIVATION/DESACTIVATION DES RELAIS DE SORTIE EN FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE 169
12.5 AFFICHAGE DU COMPTEUR DES OPERATIONS EFFECTUEES PAR CHAQUE RELAIS 170
12.6 AFFICHAGE DE LA VERSION DU LOGICIEL 171
12.7 PROCEDURE DE TEST DES CONNEXIONS AUX GRADINS DE CONDENSATEURS 171

12.8 MODE DE COMPENSATION DES GENERATEURS 172
12.9 OPERATION DE REINITIALISATION TOTALE DES PARAMETRES DE SETUP 173
13) SIGNALISATIONS ET ALARMES 173
13.1 SIGNALISATION ERREUR DE COMPENSATION 174
13.2 SIGNALISATION SURTENSION 175
13.3 PROTECTION THERMIQUE 176
13.4 PROTECTION CONTRE LES DISTORSIONS HARMONIQUES 176
13.5 PROTECTION CONTRE LES CREUX ET LES CHUTES DE TENSION 177
13.6 AFFICHAGE DES COMPTEURS D'ALARMES 178
13.7 MODIFICATION DES MODES D'INTERVENTION DES ALARMES 178
14) MENU MASQUE 179
15) LISTE DES PRINCIPALES TOUCHES ET FONCTIONS ASSOCIEES 183
16) RECHERCHE DES PANNES 184
17) CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 186

2) SECURITE

Ce régulateur automatique de puissance réactive a été fabriqué et testé conformément aux réglementations en vigueur. A leur sortie d'usine, les conditions de sécurité technique de nos appareillages sont parfaites.

Pour maintenir ces conditions et garantir un fonctionnement en toute sécurité, nous prions l'utilisateur de respecter les instructions présentes dans ce manuel.

ATTENTION

Cet appareillage doit être installé par un technicien qualifié, dans le respect des réglementations en vigueur en la matière, afin de prévenir tout dommage personnel ou matériel.

Les opérations d'entretien ou de réparation doivent être gérées uniquement par des personnes agréées.

Avant tout entretien ou réparation, prière de débrancher l'appareillage de toute source d'alimentation en énergie électrique.

DUCATI ENERGIA s.p.a. décline toute responsabilité en cas de dommages personnels et matériels occasionnés par un usage impropre ou une mauvaise utilisation de ses propres produits.

Etant donné l'évolution continue de notre technologie, nous nous réservons le droit de changer les spécifications contenues dans ce document sans avertissement préalable. Les descriptions et les données du catalogue ne peuvent donc avoir aucune valeur contractuelle.

3) DESCRIPTION GENERALE

Le régulateur de puissance réactive REGO effectue les fonctions de contrôle et réglage de batteries de condensateurs. Le fonctionnement, basé sur une technologie à microprocesseur, permet de mesurer le facteur de puissance avec précision et fiabilité.

Le réglage du facteur de puissance est effectué par la commutation des batteries de condensateurs liée à la puissance réactive demandée par la charge: si pour atteindre le cosφ souhaité, nous avons besoin de plus d'un gradin, REGO enclenche tous les gradins nécessaires avec un retard entre l'un et l'autre égal au temps "T2" programmé. Par conséquent, le nombre de manœuvres est réduit et dans le cas de batteries de condensateurs de même valeur une utilisation homogène de celles-ci.

Le régulateur peut fonctionner dans le mode automatique et manuel. Il est également possible d'avoir une acquisition automatique des puissances associées aux gradins, grâce à la fonction "AutoAcquisition". A la fin de cette procédure, le régulateur choisit automatiquement la séquence d'insertion qui convient le mieux. Autre alternative, il est également possible de sélectionner manuellement un des nombreux programmes utilisateurs disponibles. Grâce à cette fonction, le régulateur sera en mesure d'intervenir et de corriger le FP de l'équipement plus rapidement: en effet, en mesurant la puissance en temps réel et en connaissant les puissances associées à chaque gradin, il pourra calculer la puissance réactive nécessaire pour amener le cosφ à la valeur souhaitée en enclenchant les gradins nécessaires tous ensemble (avec un retard "T2" programmable), comme nous l'avons dit supra.

Le modèle à 7 ou 12 gradins possède également une interface série Rs485 avec protocole de communication standard "DUCATI", qui

permet de raccorder l'appareil à un réseau d'instruments. Cette interface offre la possibilité de lire à distance les données mesurées, par le biais d'un PC.
Pour terminer, citons d'autres fonctions intéressantes de REGO: la mesure de la température du tableau pour le contrôle d'un ventilateur de refroidissement externe (modèle à 7 ou 12 gradins), une série de protections et d'alarmes associées pour protéger les batteries de condensateurs et garantir un fonctionnement correct de l'équipement, la possibilité de compter le nombre de manœuvres d'un gradin donné, pour pouvoir prévenir de possibles arrêts en cas de pannes et augmenter ainsi la fiabilité de l'équipement etc.

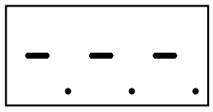
NOTA BENE: REGO présente sur son panneau frontal une série de touches pour l'accès aux fonctions et pour la programmation; certaines fonctions sont activées par **la pression combinée de 2 touches.** Par pression combinée de deux touches (ex **AUTO/MAN** + ▲), nous entendons la pression d'une première touche suivie, **mais sans la relâcher**, de la pression de la seconde. (En effet, la pression combinée de **AUTO/MAN** + ▲ active une fonction différente de la pression combinée de ▲ + **AUTO/MAN**.

4) MODE DE FONCTIONNEMENT

Le courant mesuré par le T.A. du réseau est filtré et comparé au facteur de puissance requis et avec la zone d'insensibilité: si les conditions paramétrées par l'utilisateur le requièrent, la LED ▲ (ou ▼) s'allume et, dans un délai le plus court possible (qui est toutefois fonction du temps de décharge des condensateurs T1), toutes les batteries nécessaires pour atteindre le facteur de puissance sélectionné sont enclenchées.

Le régulateur s’adapte tout seul au sens de circulation du courant prélevé par le T.A.

Si le courant au secondaire du T.A. descend en dessous de 200mA, le régulateur coupe toutes les batteries, affiche
“**COS**” **alterné à “.-.-.” dans le mode clignotant**



puis se met en stand by jusqu’au retour d’un courant supérieur à cette valeur.

5) MODE DE CONNEXION AU RESEAU

Le régulateur de puissance réactive REGO prévoit trois modes de connexion différents au réseau (voir schéma **Fig. 3 - Page 3**).

“**FF1**” Dans ce mode (configuration par défaut), le T.A./5A est positionné sur la phase R(L1) et la tension de référence est prélevée par la séquence des phases S(L2) et T(L3). Il s’agit là d’une connexion varmétrique classique. **Ce type de connexion est utilisé dans les groupes automatiques de compensation DUCATI ENERGIA.**

“**FF2**” Dans ce mode, le T.A../5A est sur la phase R(L1) tandis que la tension de référence est la séquence de phases R(L1) et S(L2).

Attention: si le sens cyclique des phases d’alimentation n’est pas connu, la connexion dans le mode FF2 peut donner lieu à une erreur dans la mesure du facteur de puissance.

“**F-n**” Dans ce mode, le T.A../5A est sur la phase R(L1) tandis que la tension de référence est la phase neutre entre la phase R(L1) même et le neutre N. Utiliser ce mode **uniquement pour équipements monophasés**.

6) INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION DU T.A.

Le T.A. doit avoir une valeur:

– Au primaire, égale ou relativement supérieure au courant maximal absorbé par la charge, située en aval du T.A.

– Au secondaire 5A.

TRES IMPORTANT:

– Le T.A. **doit être relié** en amont de l'équipement de compensation et en amont de la charge (Voir **Fig.5** position **a** et **b**).

– Le T.A. **ne doit jamais être relié** directement sur l'alimentation de la charge (Voir **Fig.5** position **c**) ou directement sur l'alimentation de la compensation (Voir **Fig.5** position **d**).

– **Dans le mode de connexion FF1,** le T.A. doit être relié à la phase non utilisée pour l'alimentation voltmétrique du régulateur.
Si le régulateur est monté sur un groupe de compensation DUCATI ENERGIA, la phase du T.A. **doit être** L1/R. (Voir **Fig.5** position **a** et **b**).

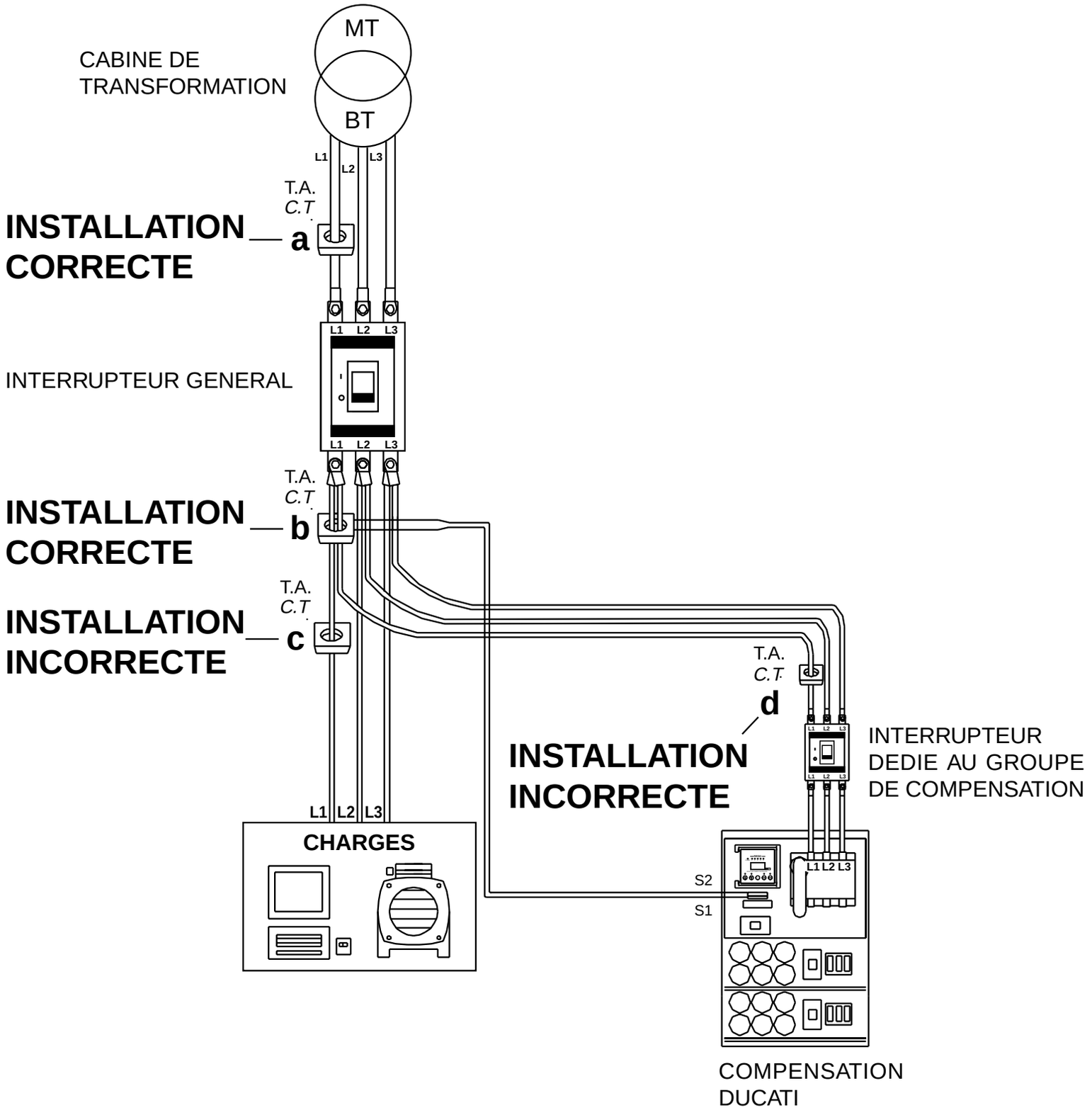


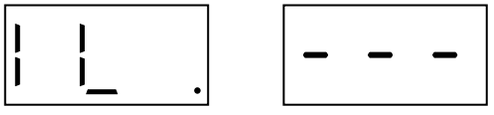
FIG.5 – Emplacement du T.A.

Français

7) PREMIERE MISE SOUS TENSION

Le régulateur REGO se comporte différemment à la première mise sous tension comparé aux successives, étant donné que la première fois, il a besoin de la programmation du paramètre **IL** (rapport du T.A. de ligne) pour pouvoir fonctionner; sans ce paramétrage, la mise en service **ne peut pas continuer**. Pour les mises sous tension suivantes, il utilisera en revanche le paramètre programmé à moins que vous ne souhaitiez le modifier.
A la mise sous tension du régulateur, l'afficheur indique immédiatement pendant quelques secondes **8.8.8.** et toutes les LEDs s'allument, pour le contrôle de leur fonctionnement.

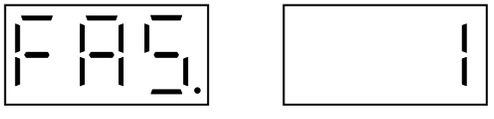
7.1 **A la première mise sous tension,** l'afficheur indique "**IL**" alterné à "**- - -**" dans le mode clignotant; il reste dans cet état jusqu'à ce que le rapport du TA du réseau soit paramétré;



presser les touches ▲ ou ▼ pour modifier le paramètre et la touche **DATA** pour valider.

PROGRAMMATION DU PARAMETRE IL : on a par exemple un T.A. avec un rapport 200/5 , le paramètre à sélectionner doit être IL= 40 (rapport TA du réseau);
Autres exemples: TA 300/5 IL=60; TA 350/5 IL=70; TA 400/5 IL=80.

7.2 Ensuite, le régulateur affiche "**FAS**" alterné à "**0**" ou "**1**";



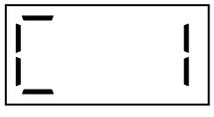
dans cette phase, on a la mesure et l'affichage du sens du courant en provenance du T.A. (0 = direct / 1= inversé). A titre indicatif uniquement.

NOTA BENE: Si à ce moment, le courant est nul ou faible (inférieur à 200mA), REGO ne parvient pas à déterminer le sens et reste donc **bloqué** dans cet état jusqu'au retour du courant.
Si le régulateur est installé sur un groupe automatique de compensation DUCATI ENERGIA (régulateur pré-programmé), il n'a besoin d'aucune programmation et est prêt à fonctionner parfaitement, alternant sur l'afficheur "**COS**" et la valeur du facteur de puissance de l'équipement.

Ex.

7.3 **Si le régulateur n'est pas installé sur un groupe automatique de compensation DUCATI ENERGIA** (régulateur vierge) après l'affichage du paramètre "**FAS**", il effectue automatiquement la procédure d'acquisition automatique de la puissance des gradins des condensateurs. Les gradins des condensateurs seront enclenchés et mesurés l'un après l'autre pour un total de trois fois chacun. A la fin de cette procédure, le régulateur affiche "**C1**" alterné à la valeur de la puissance mesurée du premier gradin; si on presse la touche **DATA** , l'afficheur indique la puissance du gradin suivant.

Ex.

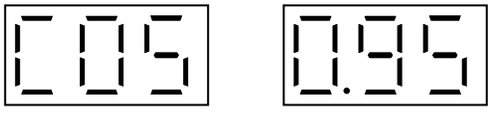


Si les puissances mesurées ne sont pas correctes, en restant dans ce menu, l'opérateur peut presser:

– **ALARM/RESET** + ▲ pour lancer une nouvelle auto-acquisition
– **ALARM/RESET** + ▼ pour accéder à la programmation manuelle (voir rubr.10.8 - Page 160)

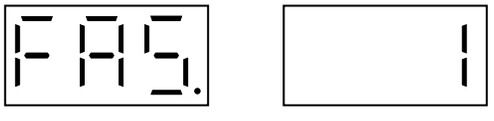
N.B.: POUR UN CORRECT FONCTIONNEMENT, IL FAUT VÉRIFIER QUE LES PUISSANCES MESURÉES PAR LE RÉGULATEUR SOIENT CORRECTES.

Si, au contraire, **les puissances mesurées sont correctes**, en pressant la touche **DATA** pendant trois secondes, l'opérateur peut quitter ce menu. Le régulateur commencera à fonctionner en automatique, en alternant l'affichage de "**COS**" et de la valeur du facteur de puissance de l'équipement.
Ex.



8) MISES SOUS TENSION SUIVANTES

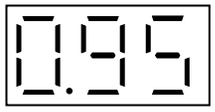
A la mise sous tension du régulateur, l'afficheur indique immédiatement **8.8.8.** pendant quelques secondes et toutes les LEDs sont allumées pour le contrôle de leur fonctionnement.
Ensuite, le régulateur affiche "**FAS**" alterné à "**0**" ou "**1**";
Ex.



Dans cette phase, on a la mesure et l'affichage du sens du courant en provenance du TA (0 = direct / 1= inversé). A titre indicatif uniquement.

NOTA BENE: Si à ce moment, le courant est nul ou faible (inférieur à 200mA), REGO ne parvient pas à déterminer le sens et reste donc **bloqué** dans cet état jusqu'au retour du courant.
A ce stade, le régulateur n'a besoin d'aucun type de paramétrage et

est prêt à fonctionner parfaitement, alternant l'affichage de "**COS**" et de la valeur du facteur de puissance de l'équipement.
Ex.



9) CONTROLE DE L'EXACTITUDE DU FONCTIONNEMENT DE L'APPAREILLAGE

Pour un constat immédiat du fonctionnement du régulateur, prière d'observer les instructions suivantes.

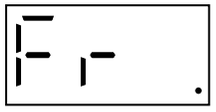
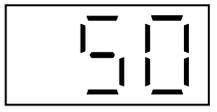
– A la mise sous tension, le régulateur doit allumer la LED ▲ et enclencher les gradins de condensateurs.
– Si on diminue ou on augmente la charge, le régulateur doit allumer la LED ▼ et désenclencher les gradins de condensateurs.
– Avec les LEDs ▲ et ▼ éteints, le régulateur doit indiquer sur l'afficheur un cosφ proche de celui paramétré (voir rubr. 10.2 - Page 158).
– Quand le cosφ inductif augmente jusqu'à 1, le courant qui circule en amont de la compensation diminue, pour augmenter avec le cosφ capacitif.

10) PARAMETRES DE SETUP

N.B.:Si le régulateur est monté sur un groupe automatique de compensation DUCATI ENERGIA , **nous conseillons de ne modifier** aucun paramètre de setup à l'exception des **COS** et **IL**.

Pour accéder au menu de setup, presser ▲ + ▼ et l'afficheur indiquera les paramètres suivants:

10.1 “**Fr**” = Fréquence de ligne.
L’afficheur indique le paramètre “**Fr**” alterné à la valeur mesurée.
A titre indicatif uniquement.

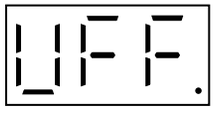
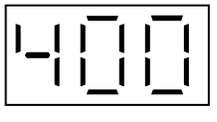



Presser **DATA** pour passer au paramètre suivant.

10.2 “**COS**” = Facteur de puissance souhaité dans l’équipement.
L’afficheur indique le paramètre “**COS**” alterné à la valeur “**0,95**” par défaut.
La valeur peut être modifiée en utilisant les touches ▲ ou ▼.

Presser **DATA** pour passer au paramètre suivant

10.3 “**UFF**” = Tension de ligne.
L’afficheur indique le paramètre “**UFF**” alterné à la valeur “**400**” par défaut.
La valeur peut être modifiée en utilisant les touches ▲ ou ▼ (choix possibles 400 ou 230).

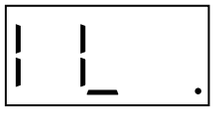
N.B.: Si on utilise un transformateur auxiliaire pour l’alimentation du régulateur, le paramètre **UFF** à sélectionner doit être égal à la valeur nominale de la tension primaire du transformateur auxiliaire (gamme 100..700). Pour modifier ce paramètre, il faut presser:
ALARM/RESET + ▲ pour augmenter la valeur
ALARM/RESET + ▼ pour diminuer la valeur.

NE PAS MODIFIER CE PARAMETRE SI LE REGULATEUR EST MONTE SUR UN GROUPE DE COMPENSATION DUCATI ENERGIA.

Presser **DATA** pour passer au paramètre suivant

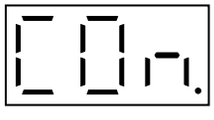
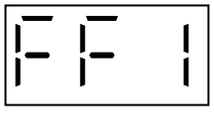
10.4 "**IL**" = Rapport du T.A. du réseau.
L'afficheur indique le paramètre "**IL**" alterné à la valeur paramétrée précédemment par l'utilisateur
Cette valeur peut être modifiée avec les touches ▲ ou ▼.
xemples de paramétrage:
T.A. 300/5 **IL**=60; T.A. 350/5 **IL**=70; T.A. 400/5 **IL**=80

Ex.



Presser **DATA** pour passer au paramètre suivant

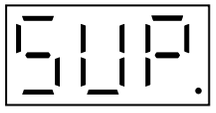
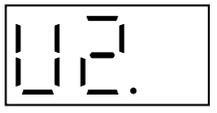
10.5 "**COn**" = Type de connexion du régulateur au réseau.
L'afficheur indique "**COn**" alterné à la valeur "**FF1**" par défaut.

Le paramètre peut être modifié par l'utilisateur avec les touches ▲ ou ▼ (choix possibles FF1, FF2, F-n - voir rubr. 5 - Page 151).
NE PAS MODIFIER CE PARAMETRE SI LE REGULATEUR EST INSTALLE SUR UN GROUPE DE COMPENSATION DUCATI ENERGIA.

Presser **DATA** pour passer au paramètre suivant

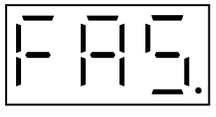
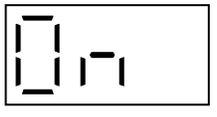
10.6 “**SUP**” = Paramétrage de la borne utilisée pour l’alimentation du régulateur.
L’afficheur indique “**SUP**” alterné à la valeur “**U2**” par défaut.

Ce paramètre peut être modifié par l’utilisateur en utilisant les touches ▲ ou ▼ (choix possibles **U1**/230V, **U2**/400V).
NE PAS MODIFIER CE PARAMETRE SI LE REGULATEUR EST INSTALLE SUR UN GROUPE DE COMPENSATION DUCATI ENERGIA.

Presser **DATA** pour passer au paramètre suivant

10.7 “**FAS**” = Activation ou désactivation du réglage automatique du sens du T.A. du réseau.
L’afficheur indique “**FAS**” alterné à la valeur “**0n**” par défaut (réglage automatique activé).

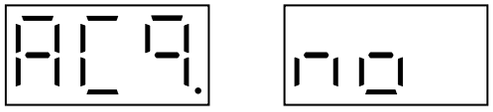



Ce paramètre peut être modifié avec les touches ▲ ou ▼ (choix possibles **On**/réglage automatique, **blo**/bloc du sens du T.A.).
NE PAS MODIFIER CE PARAMETRE SI LE REGULATEUR EST INSTALLE SUR UN GROUPE DE COMPENSATION DUCATI ENERGIA.

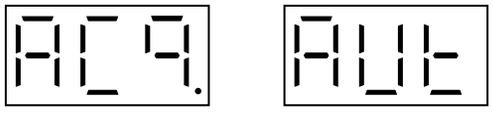
10.8 “**ACq**” = Menu pour effectuer l’acquisition de la puissance des gradins et pour sélectionner leur logique d’enclenchement.
L’afficheur indique “**ACq**” alterné à la valeur “**non**” par défaut.

Ce paramètre peut être modifié avec les touches ▲ ou ▼ et valider avec la touche **DATA**; les choix possibles sont:

non = aucune acquisition ne sera effectuée

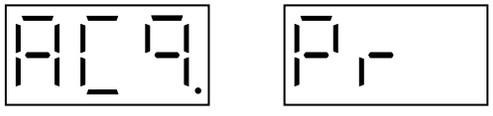


AUt = une nouvelle acquisition automatique aura lieu.

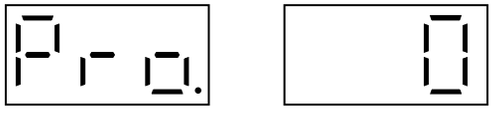


Les gradins des condensateurs seront enclenchés et mesurés l'un après l'autre pour un total de trois fois chacun. A la fin de cette procédure, le régulateur affiche "**C1**" alterné à la valeur de la puissance mesurée du premier gradin; si on presse la touche **DATA** , on peut visualiser la puissance du gradin suivant.
Presser la touche **DATA** pendant trois secondes pour passer au paramètre suivant.

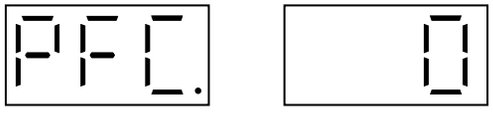
Pr = pour paramétrer manuellement la logique d'enclenchement et la puissance de chaque gradin.



L'afficheur indique le code "**Pro**": sélectionner le programme souhaité (voir **Tab. 1 - Page 164**) avec les touches ▲ ou ▼; presser **DATA** pour valider.



Ensuite, quand le code "**PFC**" apparaît, paramétrer la valeur en kVAr de la première batterie de compensation (toujours reliée à la borne de sortie "**1**"), toujours avec les touches ▲ ou ▼;



Exemple: avec un appareillage automatique de 100kVAr avec gradins de puissances 10-10-20-20-40 les paramètres à sélectionner sont:
Pro = 26 (voir Tab.1 - Page 164)
PFC = 10.

Presser **DATA** pour valider et passer au paramètre suivant.

LOGIQUES D'ENCLENCHEMENT

Le régulateur peut enclencher ou désenclencher les batteries de condensateurs pour atteindre et maintenir le cosφ paramétré suivant trois logiques différentes, c'est-à-dire:

LOGIQUE LINEAIRE

Cette logique possède le numéro de code 1:1:1. Elle impose que la puissance des batteries de condensateurs soit égale pour toutes. En partant d'une situation comme celle illustrée dans cette table,

N° bat	1	2	3	4	5	6
Etat	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF

le régulateur, s'il faut enclencher une batterie, enclenchera la numéro 5 tandis que s'il doit en désenclencher une, il désenclenchera la numéro 2. De cette façon, toutes les batteries travailleront et l'usure des composants est répartie de manière uniforme sur toutes les batteries.

LOGIQUE GEOMETRIQUE

Elle possède le numéro de code 1:2:4. Elle impose que la puissance des batteries soit telle que celle qui suit soit égale ou maximum le

double de la précédente. Supposons une puissance des batteries comme le montre la table ci-dessous,

N° bat.	1	2	3	4	5	6
Puissance	10	20	40	40	40	80

et l'utilisation a besoin de 50 kVAr, le régulateur insérera la 1ère, la 2e puis la 3e pour atteindre ainsi 70 kVAr. A ce stade, elle désenclenchera la 1ère puis la 2e puis 40 kVAr et pour terminer elle retournera à enclencher la 1ère pour atteindre les 50 kVAr.
Comme nous avons pu le constater, cette logique permet d'obtenir un nombre élevé de gradins avec un nombre limité de batteries, mais le nombre de manœuvres n'est pas réparti de manière uniforme sur les batteries, pénalisant les premières.

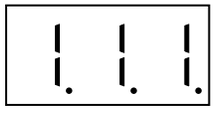
LOGIQUE SEMI-GEOMETRIQUE
Elle possède le numéro de code 1:2:2 et la puissance de la première batterie doit être égale à la moitié des autres qui doivent être égales les unes aux autres. La première batterie est gérée de manière géométrique tandis que toutes les autres, qui sont égales les unes aux autres, sont gérées de manière linéaire.

IMPORTANT: le premier relais de sortie doit toujours être relié au groupe de condensateurs de la puissance inférieure. Si les gradins ont tous les mêmes puissances, il faut faire uniquement attention à ne pas laisser sans condensateurs commandés le premier gradin. De plus, si on sélectionne le programme utilisateur (comme Tab.1), il faut sélectionner la valeur de la **première** batterie.

10.9 “**s:s:s:**” = Affichage de la logique programmée

A la fin de l’acquisition automatique ou du paramétrage manuel, le régulateur affichera une séquence d’enclenchement et commencera à fonctionner automatiquement. Si le régulateur ne parvient pas à trouver une séquence particulièrement adaptée, il paramétrera la 1:1:1.

Ex.



Presser **DATA** pour retourner au premier paramètre du menu.
Pour quitter le menu de setup, maintenir la touche **DATA** pressée pendant trois secondes

NOTA BENE: Si le régulateur est installé sur un groupe de compensation DUCATI ENERGIA, nous conseillons de ne pas modifier les paramètres par défaut (Voir Tab.2 - Page 166).

N° PROGRAMME	SEQUENCE	N° BATTERIES	DESCRIPTION
Pr1	**1:1:1**	**2**	Paramétrage du n.bre de gradins et puissance batterie reliée au premier relais de sortie.
Pr2	1:1:1	**3**	“
Pr3	1:1:1	**4**	“
Pr4	1:1:1	**5**	“
Pr5	1:1:1	**6**	“
Pr6	1:1:1	**7**	“
Pr7	1:1:1	**8**	“
Pr8	1:1:1	**9**	“
Pr9	1:1:1	**10**	“

Pr10	1:1:1	**11**	“
Pr11	1:1:1	**12**	“
Pr12	**1:2:2**	**2**	“
Pr13	1:2:2	**3**	“
Pr14	1:2:2	**4**	“
Pr15	1:2:2	**5**	“
Pr16	1:2:2	**6**	“
Pr17	1:2:2	**7**	“
Pr18	1:2:2	**8**	“
Pr19	1:2:2	**9**	“
Pr20	1:2:2	**10**	“
Pr21	1:2:2	**11**	“
Pr22	1:2:2	**12**	“
Pr23	**1:2:4**	**2**	“
Pr24	1:2:4	**3**	“
Pr25	1:2:4	**4**	“
Pr26	1:2:4	**5**	“
Pr27	1:2:4	**6**	“
Pr28	1:2:4	**7**	“
Pr29	1:2:4	**8**	“
Pr30	1:2:4	**9**	“
Pr31	1:2:4	**10**	“
Pr32	1:2:4	**11**	“
Pr33	1:2:4	**12**	“

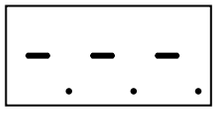
Tab.1: Programmes utilisateur
(sélection SEQUENCE et n.bre de GRADINS)

PARAMETRE	DESCRIPTION	GAMME	PAR DEFAUT
(10.1) **Fr**	Fréquence de ligne mesurée. A titre indicatif uniquement.	50 ou 60 Hz	-/-
(10.2) **COS**	Facteur de puissance de l'équipement.	0.8IND÷0.8CAP	**0,95**
(10.3) **UFF**	Tension nominale de l'alimentation du régulateur en Volts.	230 o 400	**400**
(10.4) **IL**	Rapport du T.A. de ligne. Exemple: avec TA 100/5, sélectionner 20 avec TA 200/5, sélectionner 40	1...3000	-
(10.5) **Con**	Type de connexion du régulateur au réseau.	FF1 FF2 F-n	**FF1**
(10.6) **SUP**	Paramétrage de la borne utilisée pour l'alimentation du régulateur	U1 (230V) U2 (400V)	**U2**
(10.7) **FAS**	Réglage automatique du sens du TA de ligne: On=réglage automatique blo=blocage	On blo	**On**
(10.8) **Acq**	Acquisition des puissances des gradins: no = aucune acquisition n'a lieu AUt = acquisition automatique Pr = paramétrage manuel	no AUt Pr	**no**
(10.9) **s:s:s:**	Affichage de la logique paramétrée	1:1:1 1:2:2 1:2:4	-/-

Tab.2: Paramètres d'installation

11) AFFICHAGE DES MESURES

Normalement, l'afficheur indique le cosφ de l'équipement.
Le signe moins indique un facteur de puissance capacitif.
N.B.: En cas de coupure du courant, le cosφ ne peut être calculé et l'afficheur indique " **C.O.S.** " alterné à "**-.-.-.**".



Presser la touche **DATA** pour l'affichage des mesures: une pression correspond à une grandeur.
La séquence des grandeurs affichées est:

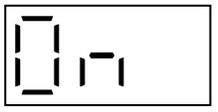
- ➢ "**COS**" (facteur de puissance de l'équipement)
- ➢ "**UFF**" (tension efficace mesurée en ligne)
- ➢ "**IL**" (courant de ligne mesuré au primaire du TA)
- ➢ "**PA**" (puissance active équivalente en kW absorbée par la charge)
- ➢ "**PL**" (puissance réactive équivalente en kVAr absorbée par la charge)
- ➢ "**thd**" (facteur de crête normalisé à 1: valeurs plus petites ou plus grandes que 1 si distorsion harmonique)
- ➢ "°**C**" (température interne du tableau au point d'installation du régulateur; la valeur affichée n'est valide qu'après 1 heure environ de fonctionnement)

12) FONCTIONS SUPPLEMENTAIRES

12.1 MODE DE FONCTIONNEMENT MANUEL

Presser la touche **AUTO/MAN** pendant environ deux secondes tant que la LED correspondante ne s'allume pas: le régulateur est prêt à être programmé dans le mode manuel.

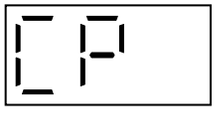
L’opérateur doit ensuite indiquer l’état souhaité pour chaque relais de sortie; à la fin de la programmation, le régulateur se chargera de mettre dans l’état programmé tous les gradins de condensateurs. Opérationnellement, REGO indique “**r1**” alterné à l’état (qui peut être “**On**” ou “**OFF**”);
Ex.



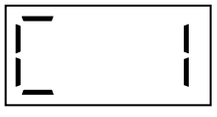
presser ▲ ou ▼ pour choisir l’état du relais que l’on souhaite en fonctionnement manuel; presser la touche **DATA** pour afficher l’état du relais suivant; après l’affichage du dernier relais, presser la touche **DATA** pour quitter cette fonction.

12.2 AFFICHAGE DES PUISSANCES DES GRADINS

Presser les touches **DATA** + ▲ pour accéder au menu correspondant (l’afficheur indique “**CP**” et ▲ clignote);



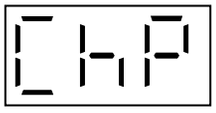
à la pression de la touche ▲, REGO montrera le code “**C1**” alterné à la valeur en kVAr associée au premier gradin.
Ex.



A chaque pression de la touche **DATA**, le régulateur montrera les puissances des gradins; après l’affichage du dernier gradin, presser la touche **DATA** pour quitter cette fonction.

12.3 PROCEDURE DE CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DES GRADINS

Presser les touches **DATA** + ▼ pour accéder au menu de la procédure de contrôle des puissances des gradins de condensateurs (l'afficheur montre "**ChP**" et ▼ clignote).



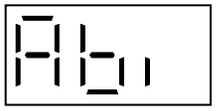
Presser la touche ▼ , REGO débranche toutes les batteries et commence la procédure de mesure de la puissance de tous les gradins (le cycle d'enclenchement est effectué trois fois de suite pour une meilleure mesure). Si REGO trouve des différences 25% plus grandes que la puissance qui avait été associée au gradin pendant la dernière procédure d'auto-acquisition, la LED correspondante se met à clignoter. Au même moment, sur l'afficheur apparaît "**rSt**"

et l'opérateur doit donner son autorisation à la désactivation du gradin en pressant la touche **ALARM/RESET**; sil ne donne pas l'autorisation en pressant la touche dans les secondes qui suivent, l'opération se termine sans aucun effet. Le contrôle terminé, REGO fonctionnera comme avant, exception faite des gradins reconnus comme défectueux dont les LEDs continueront à clignoter pour indiquer l'état de non disponibilité.

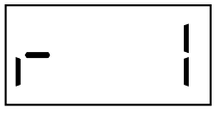
12.4 PROCEDURE D'ACTIVATION/DESACTIVATION DES RELAIS DE SORTIE EN FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE

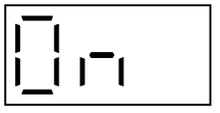
L'opérateur peut décider quels sont les relais que le régulateur ne doit pas utiliser dans le fonctionnement automatique.

Presser les touches ▲ + **AUTO/MAN** pour accéder au menu d'activation/désactivation des relais de sortie (l'afficheur indique "**Abi**" et ▲ clignote).



Presser la touche ▲, les LEDs ▲ + ▼ clignotent et l'afficheur commence à montrer l'état du premier relais: "**r1**" s'affiche alterné à son état ("**On**" ou "**OFF**").
Ex.

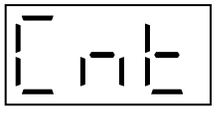




A ce stade, l'opérateur peut décider l'état du relais en pressant la touche ▲ pour le rendre "**On**" ou la touche ▼ pour le rendre "**OFF**". Presser la touche **DATA** pour afficher l'état du relais suivant; après l'affichage du dernier relais, presser la touche **DATA** pour quitter cette fonction.

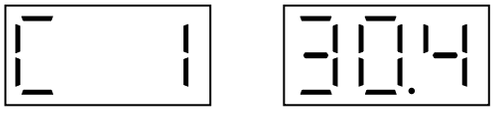
12.5 AFFICHAGE DU COMPTEUR DES OPERATIONS EFFECTUEES PAR CHAQUE RELAIS

L'opérateur peut afficher le nombre de manœuvres effectuées par chaque relais de commande des batteries des condensateurs.
Presser les touches ▼ + **AUTO/MAN** pour accéder au menu correspondant (l'afficheur montre "**Cnt"** et ▼ clignote).



Presser la touche ▼ , les LEDs ▲ et ▼ clignotent et les opérations effectuées par le premier relais de sortie sont visualisées. "**C1**" s'affiche

suivi du nombre de manœuvres. Le “**.**” est le séparateur des milliers. Ex.

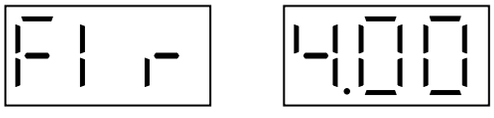


Presser la touche **DATA** pour afficher le nombre de manœuvres du relais suivant; après l’affichage du dernier relais, presser la touche **DATA** pour quitter cette fonction.

Attention: quand le compteur d’un relais de sortie franchit les 100.000 manœuvres, la LED relative au gradin clignote pour indiquer qu’il faut réviser/remplacer les compteurs correspondants. La sortie n’est pas désactivée, on a uniquement l’avertissement.

12.6 AFFICHAGE DE LA VERSION DU LOGICIEL

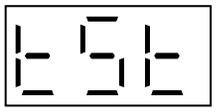
Pour afficher la version du logiciel du régulateur, presser les touches **ALARM/RESET + DATA**: l’afficheur montre tour à tour “**Flr**” et la version ‘x.xx’ du logiciel implanté.



12.7 PROCEDURE DE TEST DES CONNEXIONS AUX GRADINS DE CONDENSATEURS

Pour faciliter le contrôle de l’exécution des connexions aux gradins de condensateurs, indépendamment de l’état du réseau et de la présence ou non de courant sur les bornes “**K**” et “**L**”, la procédure de test prévue est automatique. Elle démarre avec la pression des touches **DATA + AUTO/MAN**, quelle que soit la situation du régulateur (l’afficheur

indique “**tSt**” et la LED **AUTO/MAN** clignote);

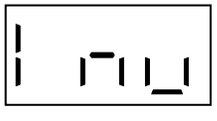


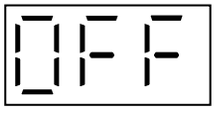
si la procédure démarre pendant le fonctionnement normal, presser une nouvelle fois la touche **AUTO/MAN** pendant environ 2 secondes comme validation du démarrage du test. La procédure consiste à enclencher en séquence les gradins, à deux secondes d’intervalle. Le temps de fermeture d’un gradin est de cinq secondes.

12.8 MODE DE COMPENSATION DES GENERATEURS

Pour corriger le facteur de puissance des générateurs, il faut paramétrer ce mode de fonctionnement en inhibant la fonction de réglage automatique du sens du TA de ligne et en élaborant opportunément les signaux. Cette opération doit avoir lieu avec la ligne alimentée par le générateur.

Presser la touche **AUTO/MAN** + ▼ pour accéder au menu de blocage du sens du T.A. A la pression des touches, la LED ▼ clignote et il faut presser la touche correspondante. A ce stade, les LEDs ▲ e ▼ clignotent et simultanément le code “**Inu**” (INV) alterné à “**On**” ou “**OFF**” apparaît sur l’afficheur.



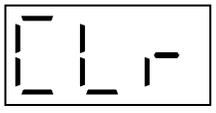


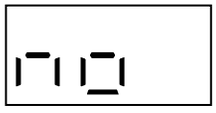
Si on souhaite sélectionner le mode de fonctionnement approprié à la compensation des générateurs, il faut presser la touche ▲: l’afficheur indique “**On**”. Vice versa, si on souhaite activer la fonction de réglage automatique du sens du TA (en cas de compensation traditionnelle des charges), presser la touche ▼: l’afficheur indique “**OFF**” pour valider la sélection.

12.9 OPERATION DE REINITIALISATION TOTALE DES PARAMETRES DE SETUP

Cette commande resélectionne tous les paramètres par défaut et reconduit le régulateur dans son état à sa première mise en service; le reset effectué, pour restaurer le régulateur, voir le chapitre 7 relatif à la **PREMIERE MISE SOUS TENSION** (le paramètre **IL** sélectionné, le régulateur effectue toujours l'adquisition des batteries, voir Ch. 7.3 - Page 155).

Presser les touches ▲ + ▼ pour accéder au menu de setup et presser la touche **DATA** plusieurs fois de suite pour afficher la logique paramétrée (1:1:1, 1:2:2, 1:2:4); pour effectuer le reset, maintenir la touche **ALARM/RESET** pressée pendant 5 secondes; le régulateur affichera "**CLr**" alterné à la valeur "**non**" par défaut.





Ce paramètre peut être modifié avec les touches ▲ ou ▼ et validé avec la touche **DATA**; les choix possibles sont:

no = le reset n'a pas lieu

yes = le reset a lieu; au cours de cette phase, le régulateur désenclenchera tous les gradins et pendant quelques secondes, le code **8.8.8.** apparaîtra sur l'afficheur et toutes les LEDs s'éclaireront.

Français

13) SIGNALISATIONS ET ALARMES

Le régulateur REGO est équipé d'une signalisation pour surtension et erreur de compensation, et d'alarmes en cas d'intervention des

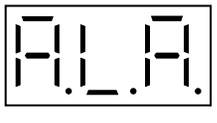
protections contre les excès de température, les distorsions harmoniques, les chutes ou les creux de tension. Quand les protections interviennent, la LED **ALARM** s'allume et le contact NF s'ouvre pour la signalisation à distance de l'état d'alarme. Les protections, à l'exception de celle associée à l'erreur de compensation et surtension, provoquent le débranchement des batteries de condensateurs.

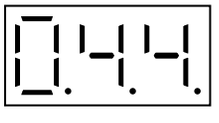
13.1 SIGNALISATION ERREUR DE COMPENSATION

Cette signalisation intervient quand le facteur de puissance de l'équipement est en dessous de la valeur programmée pendant plus de deux heures consécutives (les retours d'une minute sont admis) avec toutes les batteries de condensateurs enclenchées. La signalisation d'une erreur de compensation n'est pas active dans le mode de fonctionnement manuel. La signalisation d'une erreur de compensation provoque les faits suivants:

– l'affichage de "**A.L.A.**" alterné à "**C.O.S.** " et à la dernière valeur mesurée (elle aussi avec des **...** entre les chiffres)

Ex.





– la LED **ALARM** située sur le frontal du régulateur s'allume
– le contact du relais d'alarme, reporté dans le bornier du régulateur, s'ouvre.

Après 30 minutes, toutes les actions se mettent à zéro et le régulateur retourne automatiquement à fonctionner (état de restauration automatique **A.r.**), avec la différence que l'intervention reste indiquée

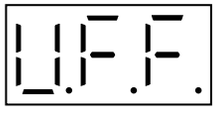
sur l'afficheur, avec "**A.L.A.**" alterné à "**C.O.S.** " et à la dernière valeur mesurée.
Pour effacer le message, presser la touche **ALARM/RESET**.

13.2 SIGNALISATION SURTENSION

Cette signalisation intervient quand le régulateur mesure sur l'alimentation une valeur de tension supérieure à celle maximale admissible par le transformateur (230 +19%; 400 +19%) pendant un temps supérieur à 30 secondes.
Cette protection est active même si aucune batterie de condensateurs est insérée en ligne. Cette alarme provoqueles faits suivants:

– l'affichage de "**A.L.A.**" alterné à "**U.F.F.**" et à la dernière valeur mesurée (elle aussi avec des **...** entre les chiffres)

Ex.



– la LED **ALARM** située sur le panneau frontal du régulateur s'allume
– le contact du relais d'alarme, reporté dans le bornier du régulateur, s'ouvre
– le compteur d'alarme **UFF** augmente d'une unité

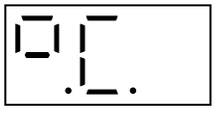
Après 30 minutes, toutes les actions se mettent à zéro et le régulateur retourne automatiquement à fonctionner (état de restauration automatique **A.r.**), avec la différence que l'intervention reste indiquée sur l'afficheur avec le code "**A.L.A.**" alterné à "**U.F.F.**" et la dernière valeur mesurée.
Pour effacer l'affichage, presser la touche **ALARM/RESET**.

13.3 PROTECTION THERMIQUE

Cette protection intervient si la température autour du régulateur dépasse 70^0C pendant au moins 15 secondes.
Cette alarme provoque:

– l'affichage de "**ALA**" alterné à "°**.C..** " et à la dernière valeur de la température lue (elle aussi avec des **Ö** entre les chiffres).

Ex.



– la LED **ALARM** située sur le panneau frontal du régulateur s'allume
– le contact du relais d'alarme, reporté dans le bornier du régulateur, s'ouvre
– la procédure de **désenclenchement rapide** de tous les gradins et le bloc du régulateur (dans cet état, le régulateur ne fonctionne pas) sont activés.

Après 30 minutes, toutes les actions passent à zéro et le régulateur reprend automatiquement à fonctionner (état de réglage automatique **A.r.**), avec la différence que l'intervention reste indiquée sur l'afficheur, avec "**A.L.A.**" alterné à "°**.C..** " et à la dernière valeur mesurée.
Pour effacer l'affichage, presser la touche **ALARM/RESET**.
Cette protection est active même s'il n'y a pas de condensateurs insérés, y compris dans le mode de fonctionnement manuel.

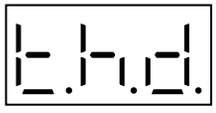
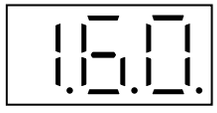
13.4 PROTECTION CONTRE LES DISTORSIONS HARMONIQUES

Cette protection intervient quand le taux de distorsion harmonique du courant peut devenir dangereux pour les condensateurs de compensation.

Cette alarme provoqueles faits suivants:

– l’affichage de “**A.L.A.**” alterné à “**t.h.d.** ” et à la valeur du Facteur de Crête mesuré (elle aussi elle aussi avec des Ö entre les chiffres)

Ex.

– la LED **ALARM**, située sur le panneau frontal du régulateur, s’allume
– le contact du relais d’alarme, reporté dans le bornier du régulateur, s’ouvre
– le compteur d’alarme **t.h.d.** augmente d’une unité
– la procédure de **désenclenchement rapide** de tous les gradins et l’état de bloc du régulateur (dans cet état, le régulateur ne fonctionne pas) sont activés.

Après 30 minutes, automatiquement, toutes les actions passent à zéro et le régulateur reprend automatiquement à fonctionner (état de réglage automatique **A.r.**), avec la différence que l’intervention reste indiquée sur l’afficheur avec “**A.L.A.**” alterné à “**t.h.d.**” et à la valeur du Facteur de Crête mesuré.
Pour effacer l’affichage, presser la touche **ALARM/RESET**.
Cette protection est active même dans le mode manuel..

13.5 PROTECTION CONTRE LES CREUX ET LES CHUTES DE TENSION

Cette protection intervient si des creux de tension se manifestent pendant plus de deux périodes (40mS à 50Hz, 33mS à 60Hz). Dans ces cas, même dans le mode de fonctionnement manuel, le régulateur désexcite immédiatement tous les relais de sortie pour protéger les condensateurs. Il reprend ensuite son fonctionnement normal en

enclenchant, le cas échéant, des gradins après le temps T1.
Si le creux de tension persiste plus longtemps que deux cycles ou si nous avons une chute de tension en-dessous de la valeur mini prescrite pour l'alimentation correcte de l'appareillage, le cycle de "power-fail" est activé: REGO désexcite immédiatement tous les relais de sortie jusqu'à ce que la tension retourne à une valeur normale ou disparaît complètement pour ne pas provoquer des opérations non souhaitées sur les bancs des condensateurs.

13.6 AFFICHAGE DES COMPTEURS D'ALARMES

L'opérateur a la possibilité d'afficher le nombre d'alarmes survenues sur le régulateur et provoquées par une surtension ou une distorsion harmonique.
Pour afficher ce compte, presser les touches ▲ + **DATA**, le code "**ALC**" apparaît et la LED ▲ clignote.
Ex.

Si l'opérateur presse la touche correspondante ▲ , il accède aux paramétrages. Les LEDs ▲ et ▼ clignotent et la première alarme (**t.h.d.**) alternée au nombre d'interventions est affichée; pour passer à l'alarme suivante (**UFF**), presser la touche **DATA** puis presser une nouvelle fois la touche **DATA** pour quitter cette fonction.
Ces compteurs ne peuvent être mis à zéro.

13.7 MODIFICATION DES MODES D'INTERVENTION DES ALARMES

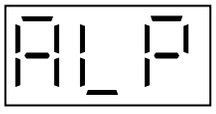
Il est possible de modifier les modes d'intervention des alarmes dont dispose le régulateur; notamment, pour les signalisations et protection

en cas d'erreur de compensation, surtension, température excessive et distorsion harmonique, il est possible de paramétrer:

– l'état **ON**: a les fonctions décrites supra mais sans l'état de réglage automatique (**A.r.**); le régulateur reste bloqué jusqu'à la pression de la touche **ALARM/RESET** située sur le panneau frontal. La pression de cette touche reconduit le régulateur dans le mode de fonctionnement normal.
– l'état **OFF**: la protection et l'alarme ou sa signalisation avec toutes les actions conséquentes sont entièrement inhibées. Le choix de l'état **OFF** doit être effectué en connaissance de cause, et en principe, **il est déconseillé**, parce qu'il peut donner lieu à des situations potentiellement dangereuses.
– L'état **A.r.** (autoréglage-**état par défaut**): a les fonctions décrites supra.

A la première mise sous tension, l'état par défaut de toutes les alarmes est **A.r.**

Pour accéder au menu, presser les touches **AUTO/MAN** + ▲; le code "**ALP**" apparaît et la LED ▲ clignote.



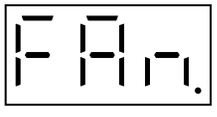
Si l'opérateur presse la touche correspondante, il accède aux paramétrages. Les LEDs ▲ et ▼ clignotent et la première alarme/ signalisation est affichée; pour modifier l'état d'alarme, presser les touches ▲ ou ▼ et pour passer à l'alarme suivante, presser la touche **DATA** (°**C, UFF, thd, COS**); après l'affichage du dernier paramètre, pour quitter cette fonction, presser la touche **DATA**.

14) MENU MASQUE

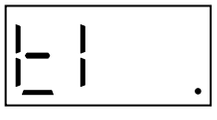
Certains paramètres du REGO sont présents dans le menu masqué. Ces réglages sont accessibles à l'utilisateur uniquement dans la phase

de paramétrage du rapport du T.A. Pour accéder dans le menu de setup, presser ▲ + ▼ et, au cours de l'affichage du paramètre "**IL**", maintenir pressé la touche **ALARM/RESET + DATA** jusqu'à ce que le code suivants apparaisse sur l'afficheur:
"**t1**" pour le REGO à cinq gradins
"**FAn**" pour le REGO à sept ou douze gradins
A ce stade, on se trouve dans le menu masqué. Tous les paramètres de ce menu secondaire peuvent être modifiés avec les touches ▲ et ▼; pour passer au paramètre suivant, presser la touche **DATA**. La séquence des paramètres est:

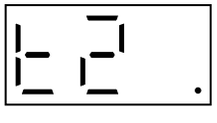
– ("**FAn**") **Seuil de température** de la fermeture du relais NO pour la commande du ventilateur externe (ce paramètre n'est présent que pour le REGO à sept ou douze gradins, on suggère de ne pas modifier).



– ("**t1**") Affichage du **temps T1 d'indisponibilité au réenclenchement** des gradins (il est recommandé de ne pas modifier).

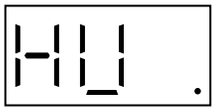


– ("**t2**") Affichage du **temps T2 de retard** entre la fermeture de deux relais de commande de gradins consécutifs (il est recommandé de ne pas modifier).

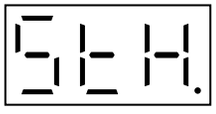


– ("**HU**") Paramétrage du **Rapport de Transformation de la Tension.** Si on alimente un régulateur par un TV (voir la rubrique 10.3 -

paramètre “UFF”), il est recommandé d’agir sur le paramètre “UFF” et de ne pas modifier HU.



– (“**StH**”) Paramétrage du **temps d’intervention de l’alarme relative à la distorsion harmonique t.h.d.** Les choix possibles sont 1,2,3. Si on sélectionne 1, on a un temps d’intervention proportionnel au niveau de distorsion harmonique. Si on sélectionne 2, ce temps est multiplié par deux. Si on sélectionne 3, ce temps est multiplié par quatre (il est recommandé de ne pas modifier).



– (“**Adr**”) **Adresse de l’instrument** pour le raccordement en ligne Rs485 avec d’autres instruments et un PC. (ce paramètre est présent uniquement pour le REGO à sept et douze gradins).

– (“**bdr**”) **Vitesse de transmission** des données (Baud Rate) sur le port Rs485. La vitesse est exprimée sans le zéro final (ex. 9600bps est exprimé comme suit: “960”; ce paramètre est présent uniquement pour REGO à sept et douze gradins).

Presser **DATA** pendant trois secondes pour quitter le menu.

PARAMETRE	DESCRIPTION	GAMME	PAR DEFAUT
Fan REG07-12	Température (°C) du seuil d'intervention pour la commande ventilateur	5...50	**25**
t1	Temps (en secondes) d'indisponibilité à la réinsertion d'un gradin. Toujours attendre que les condensateurs se sont déchargés, avant de les réinsérer une nouvelle fois.	5...255	**30**
t2	Temps (en unité; chaque unité correspond à 500mS) de retard entre l'enclenchement de deux gradins	1...600	**2**(=1s)
HU	Rapport de transformation du TV de ligne	1...1000	**1**
StH	Paramétrage du temps d'intervention à la distorsion harmonique t.h.d. de l'alarme relative	1.2.3	**-/-**
Adr REGO7-12	Adresse de l'instrument dans la connexion série Rs485 avec unités externes	1...99	**1**
Bdr REGO7-12	Vitesse de transmission des données sur le port Rs485 Baud rate	1200...9600	**9600**

Tab.3: Paramètre du menu masqué

15) LISTE DES PRINCIPALES TOUCHES ET FONCTIONS ASSOCIEES

Touches	Fonction	Rubrique
▲ ou ▼	Modifier les paramètres affichés	
DATA	Afficher les mesures et valider les paramètres saisis	
▲+▼	Accéder au menu setup	10
ALARM/RESET	Réinitialiser après alarme	13
AUTO/MAN	Mode de fonctionnement manuel	12.1
DATA+▲	Afficher les puissances des gradins	12.2
DATA+▼	Contrôler le fonctionnement des gradins	12.3
▲+**AUTO/MAN**	Activer /Désactiver les relais de sortie en fonctionnement automatique	12.4
▼+**AUTO/MAN**	Afficher le compteur des opérations effectuées par relais de sortie	12.5
ALARM/RESET+DATA	Afficher la version du logiciel	12.6
DATA+**AUTO/MAN**	Tester les connexions des compteurs	12.7
AUTO/MAN+▼	Mode de compensation des générateurs	12.8
▲+**DATA**	Afficher le compteur des alarmes	13.6
AUTO/MAN+▲	Modifier le mode d'intervention des alarmes	13.7

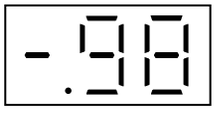
Tab.4: Liste des commandes principales

16) RECHERCHE DES PANNES

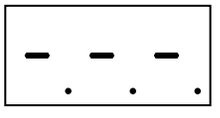
Si le régulateur présente ces erreurs de fonctionnement

- A la mise sous tension, le régulateur reste bloqué sur “**FAS**”

- Le régulateur affiche un cosφ capacitif (cosφ négatif) alors qu’aucune batterie n’est insérée.



- Le régulateur affiche un cosφ qui ne correspond pas à celui de l’équipement.
- Le régulateur montre “ **C.O.S.** ” alterné à “**-.-.-.**”.



- Le régulateur affiche un cosφ en dessous de celui paramétré et n’enclenche aucune batterie.
- Le régulateur enclenche toutes les batteries même en l’absence de charge et ne les désenclenche pas

Nous conseillons d’effectuer les contrôles suivants:

- Contrôler le positionnement et le raccordement du T.A. (Voir rubr. 6 - Page 152 – INSTRUCTIONS POUR L’INSTALLATION DU T.A.)
- Contrôler que sur le secondaire du T.A. circule un courant supérieur à 200mA (la charge à compenser doit être en fonction).

- Contrôler que les paramètres de setup sélectionnés sont corrects (Voir rubr. 10 - Page 157 – PARAMETRES DE SETUP), notamment:
- le paramètre **IL** (rapport du T.A. – exemple: avec un T.A. 200/5, IL=40)
- le paramètre **FAS** doit être “**On**”

N.B.: si on souhaite reparamétrer tous les paramètres par défaut préconisés par DUCATI ENERGIA, effectuer un reset du régulateur (Voir rubr.12.9 - Page 173 – OPERATION DE REINITIALISATION TOTALE DES PARAMETRES DE SETUP) et retourner à la **première mise sous tension** (Voir rubr. 7 - Page 154 – PREMIERES MISE SOUS TENSION).

- Vérifier si le mode de compensation générateurs (**Inu**) est **Off** (Voir rubr. 12.8 - Page 172 – MODES COMPENSATION GENERATEURS).
- Vérifier si le régulateur a effectué l’acquisition des puissances des batteries correctement (Voir rubr. 12.2 - Page168 – AFFICHAGE DES PUISSANCES DES GRADINS).
- Contrôler que les gradins ne sont pas désactivés (Voir rubr. 12.4 - Page 169 – PROCEDURE D’ACTIVATION /DESACTIVATION DES RELAIS DE SORTIE DANS LE FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE).

En cas de problèmes d’enclenchement et de désenclenchement continu des batteries, nous conseillons de:

- Augmenter ou diminuer le paramètre “**COS**” (voir rubr. 10.2 - Page 158 – Facteur de puissance souhaité dans l’équipement) jusqu’à l’atteignement d’une condition d’équilibre.
- Augmenter le paramètre “**t2**” (voir rubr. 14 - Page 179), retardant ainsi l’insertion des batteries.

17) CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Circuit d'alimentation REGO 5/7/12 gradins

Tension d'alimentation	380÷415V±10% 220÷240V±10%
Fréquence nominale	50 ou 60Hz (mesurée ou paramétrée de manière autonome par le régulateur)
Consommation maximum	8VA max. (REGO 5) 15VA max. (REGO 7/12)
Protection	Fusible interne 250mA en T. Pour protéger l'instrument contre les surtensions permanentes, prévoir un fusible externe (nous conseillons 200mA)

Entrée de courant

Courant nominal	5A
Limites de fonctionnement	0,2...5A
Surcharge	3 x In pendant 10s
Consommation maximum	0,5VA (REGO 5) 1,5VA (REGO 7/12)

Donnée de mesure et contrôle

Valeurs affichées en tension et courant	Valeur efficace vraie (*True RMS*)
Réglage du facteur de puissance	0,80 inductif ˜ 0,80 capacitif
Sensibilité d'enclenchement et de déclenchement des gradins	5...255s

Sorties à relais

Nombre de sorties	5/7/12
Etat contacts	NO
Capacité nominale contacts	5A - 250V
Tension nominale d'utilisation	250Vac
Relais d'alarme	1 contact NF (3A-250V). Avec le régulateur hors tension, le contact est NO.
Tension nominale d'isolation	3kV/1minute
Puissance max. manœuvre relais	2200W ou 1500W - Cosφ 0,5 250V

Précision de la mesure

Facteur de puissance	±2%
Tension efficace (UFF)	±2%
Courant de ligne	±2% valeur lue pour I>200mA (secondaire TA)

Interface pour PC (REGO 7/12)

Ligne série	1 ligne RS485
Polarité	borne A = non inversée (+) borne B = inversée (-)
Type de protocole	Protocole “Ducati” (à caractère)

Conditions ambiantes

Température de fonctionnement	0...+60°C
Température de stockage	–20...+70°C

Connexions

Type de borne	à visser (REGO 5) à presser (REGO 7/12)
Section des conducteurs	2,5mm^2 max.

Boîtier

Modèle	à encastrer dans un panneau
Dimensions LxHxP	96x96x75mm (REGO 5) 144x144x65mm (REGO 7/12)
Dimensions orifice	91x89mm (REGO 5) 138x138mm (REGO 7/12)
Degré de protection	IP40 sur panneau frontal, IP20 sur bornier
Fixation	avec quatre sets de pression
Poids	400g (REGO 5) 800g (REGO 7/12)

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ
CE Declaration of Conformity

La Ditta :
The Firm: DUCATI Energia S.p.A.
Via M. P. Lapiello, 16/2
I- 40132 BOLOGNA

dichiara che il prodotto :
declares that the product :

Misuratore del fattore di potenza, tipo: RE96/3***/[ ] 415 AM
Reactive power controller, type:

conforme alle disposizioni della Direttiva CE:
satisfies the statements of CE Directive:

- EMC 89/336/CEE emendata dalla 92/31/CEE e 93/68/CEE
- direttiva BT 73/23/CEE e 93/68/CEE

ed è conforme, per quanto applicabili, alle norme seguenti :
and complies, when applicable, to the standards :

EN 50081-1 " Electromagnetic Compatibility – Generic Emission Standard"
Part 1 : Residential, commercial and light industry environment

EN 50082-2 "Electromagnetic Compatibility – Generic Immunity Standard"
Part 2: industrial environment

EN 61010-1 + A2 "Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use" Part 1: General Requirements

Informazioni complementari :
Additional information:

Anno d'apposizione del marchio CE : 2004
Year of affixing CE mark:

Bologna, 27 Gennaio 2004

Ducati Energia S.p.A.

DUCATI energia

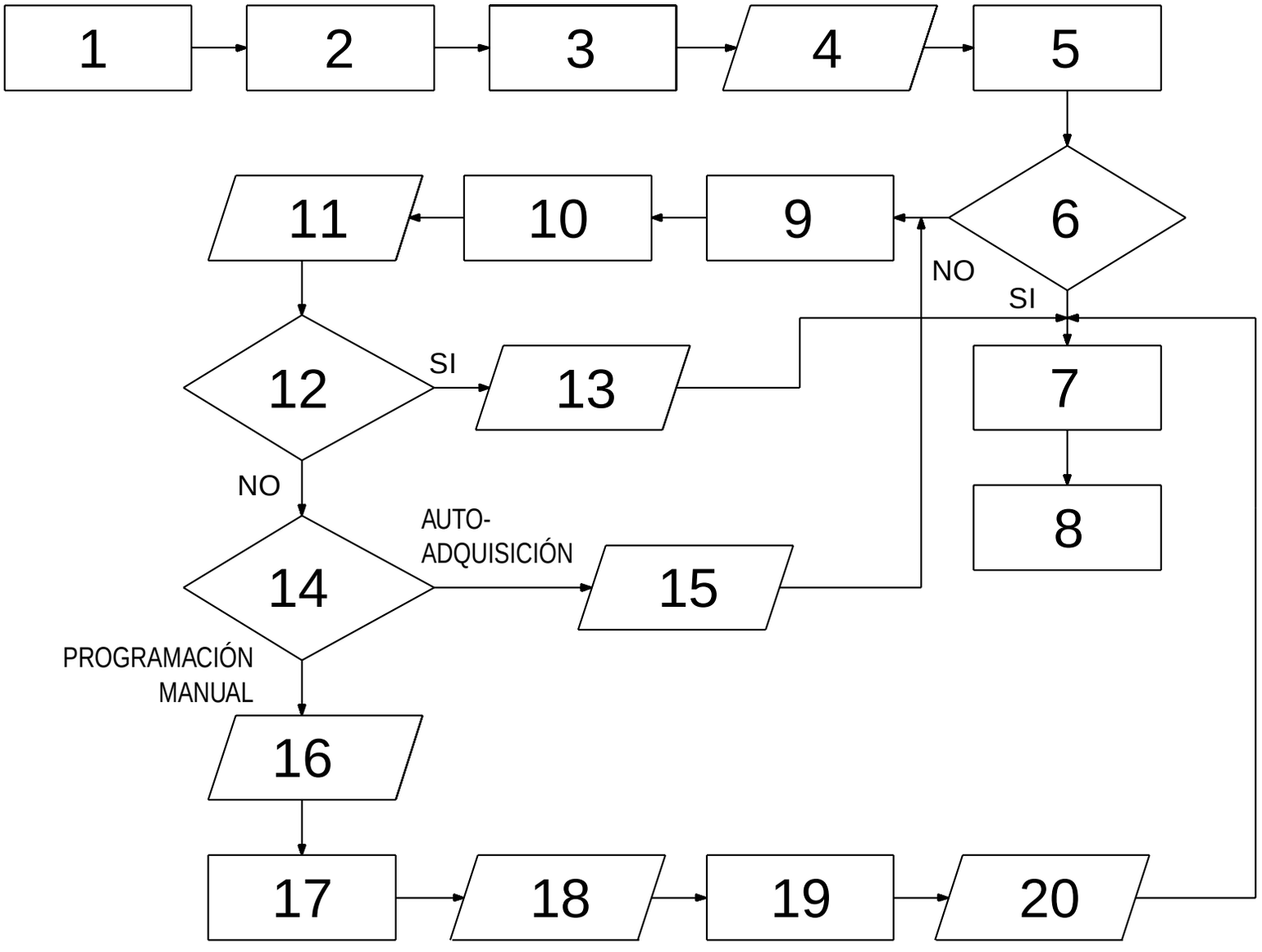
REGO

Manual de Instrucciones
Regulador Automático
de Potencia Reactiva

Revisión 0 - Firmware 4.01; Marzo 2004

Español

1) ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LA PRIMERA PUESTA EN TENSIÓN



1. ALIMENTAR EL REGULADOR
2. VISUALIZACIÓN **“EL”** ALTERNADO A **“- - -”**
3. INCORPORAR PARÁMETRO **“EL”** RELACIÓN T.A. DE RED (Ej. con T.A. 200/5 incorporar 40)
4. **“+”** Y **“-”** PARA MODIFICAR EL PARÁMETRO Y TECLA **“DATA”** PARA CONFIRMAR
5. VISUALIZACIÓN **“FAS”** ALTERNADO A **“0”** O **“1”**
6. ¿EL REGULADOR ESTÁ MONTADO EN UNA COMPENSACIÓN REACTIVA DUCATI?
7. VISUALIZACIÓN **“COS”** ALTERNADO CON EL VALOR DEL FACTOR DE POTENCIA DEL SISTEMA
8. **CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN ETAPAS Y OBTENCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA REQUERIDO**
9. CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN ETAPAS POR TRES VECES (AUTOADQUISICIÓN)
10. VISUALIZACIÓN **“C1”** ALTERNADO CON VALOR MEDIDO DE LA PRIMERA BATERÍA
11. PRESIONAR LA TECLA **“DATA”** PARA VISUALIZAR EL VALOR DE LAS BATERÍAS SUCESIVAS
12. ¿LAS POTENCIAS MEDIDAS SON CORRECTAS?
13. PRESIONAR POR TRES SEGUNDOS LA TECLA **“DATA”** PARA SALIR
14. REALIZAR UNA NUEVA AUTO- ADQUISICIÓN O UNA PROGRAMACIÓN MANUAL
15. PARA ACTIVAR UNA NUEVA AUTOADQUISICIÓN PRESIONAR LAS TECLAS **“ALARM/RESET” + “+”**
16. PARA EFECTUAR UNA PROGRAMACIÓN MANUAL PRESIONAR LAS TECLAS **“ALARM/RESET” + “-”**
17. VISUALIZACIÓN **“Pro”** PRESIONAR **“+”** O **“-”** PARA PREDISPONER EL PROGRAMA ELEGIDO (VÉASE Tabla 1 - PÁGINA 210)
18. PRESIONAR LA TECLA **“DATA”**
19. VISUALIZACIÓN **“PFC”** PRESIONAR **“+”** O **“-”** PARA PREDISPONER EL VALOR DE LA PRIMERA BATERÍA
20. PRESIONAR LA TECLA **“DATA”**

ÍNDICE

1) ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LA PRIMERA PUESTA EN TENSIÓN 190
2) SEGURIDAD 194
3) DESCRIPCIÓN DE CARÁCTER GENERAL 195
4) MODALIDADES DE FUNCIONAMIENTO 196
5) MODALIDADES DE CONEXIÓN CON LA RED 197
6) INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL T.A. ... 198
7) PRIMERA PUESTA EN TENSIÓN 200
8) SUCESIVAS PUESTAS EN TENSIÓN 202
9) CONTROL DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO 203
10) PARÁMETROS DE SETUP 203
11) VISUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS 213
12) FUNCIONES ADICIONALES 213
12.1 MODALIDADES DE FUNCIONAMIENTO MANUAL 213
12.2 VISUALIZACIÓN DE LAS POTENCIAS DE CADA ETAPA 214
12.3 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE LA EFICACIA DE CADA ETAPA 215
12.4 PROCEDIMIENTO DE HABILITACIÓN/INHABILITACIÓN DE LOS RELÉS DE SALIDA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO 215
12.5 VISUALIZACIÓN DEL MEDIDOR DE LAS OPERACIONES EFECTUADAS POR CADA RELÉ 216
12.6 VISUALIZACIÓN DEL RELEASE DEL SOFTWARE 217
12.7 PROCEDIMIENTO DE TEST DE LAS CONEXIONES CON LAS ETAPAS DE LOS CONDENSADORES 217

12.8 MODALIDAD DE COMPENSACIÓN REACTIVA DE LOS GENERADORES 218
12.9 OPERACIÓN DE REINICIALIZACIÓN TOTAL DE LOS PARÁMETROS DE SETUP 219
13) SEÑALIZACIONES Y ALARMAS 220
13.1 SEÑALIZACIÓN DE FALTA DE COMPENSACIÓN REACTIVA 220
13.2 SEÑALIZACIÓN DE SOBRETENSIÓN 221
13.3 DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA 222
13.4 DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN POR EXCESIVA DISTORSIÓN ARMÓNICA 222
13.5 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PARA CAÍDAS DE RED Y BAJAS DE TENSIÓN 223
13.6 VISUALIZACIÓN DE LOS CONTADORES DE ALARMAS 224
13.7 MODIFICACIÓN DE LAS MODALIDADES DE ACTIVACIÓN DE ALARMAS 224
14) MENÚ OCULTO 225
15) LISTA DE LAS PRINCIPALES TECLAS Y FUNCIONES ASOCIADAS 229
16) BÚSQUEDA DE AVERÍAS 230
17) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 232

2) SEGURIDAD

Este regulador automático de compensación reactiva ha sido fabricado y sometido a pruebas de funcionamiento de conformidad con lo dispuesto por la normativa vigente y ha salido de la fábrica en perfectas condiciones de seguridad técnica.
A fin de mantener dichas condiciones y de garantizar su funcionamiento de modo seguro, el usuario debe respetar y aplicar las presentes instrucciones de uso.

ATENCIÓN

Este equipo debe ser instalado por personal calificado y de conformidad con lo dispuesto por las normativas vigentes sobre instalaciones, a fin de evitar lesiones a las personas o daños a las cosas.
Las operaciones de mantenimiento o reparación deberán ser efectuadas única y exclusivamente por el personal autorizado.
Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento o reparación se debe desenchufar el equipo de todas las fuentes de tensión.

DUCATI ENERGIA S.p.a. declina toda responsabilidad por eventuales lesiones causadas a personas o daños a cosas que deriven de un uso impropio o de un uso incorrecto de sus propios productos.
Debido a la continua evolución de nuestra tecnología, nos reservamos el derecho de modificar sin previo aviso las especificaciones aquí contenidas. Por lo tanto, las descripciones y los datos de catálogo no tienen ningún valor contractual.

3) DESCRIPCIÓN DE CARÁCTER GENERAL

El regulador de potencia reactiva REGO cumple funciones de control y regulación de las baterías de los condensadores. Su funcionamiento con tecnología de microprocesador permite efectuar mediciones del factor de potencia precisas y fiables.
La regulación del factor de potencia se efectúa mediante la conmutación de las baterías de los condensadores en función de la potencia reactiva requerida por la carga: si para obtener el cosφ requerido se necesita más de una etapa, REGO conecta todas aquellas etapas que sean necesarias con un retardo entre una y otra equivalente al tiempo “T2” predispuesto. Por lo tanto, se obtiene una reducción del número de maniobras y, en el caso de baterías de condensadores de igual valor, un uso homogéneo de las mismas.
El regulador dispone de modalidad de funcionamiento tanto automática como manual. Además, es posible obtener la adquisición automática de las potencias asociadas a las etapas gracias a la función de “autoadquisición”. Al finalizar este procedimiento el regulador también elige automáticamente la secuencia de conexión más adecuada. Como alternativa es posible predisponer manualmente cualquiera de los numerosos programas de usuario disponibles. Gracias a esta función el regulador estará en condiciones de intervenir y corregir con mayor rapidez el PF del sistema: en efecto, tal como ya se explicó, midiendo la potencia en tiempo real y conociendo las potencias asociadas a cada una de las etapas, podrá calcular qué potencia reactiva necesita para situar el cosφ en el valor deseado conectando de forma conjunta todas las etapas necesarias (sólo con el retardo “T2” predisponible entre una y otra).
El modelo de 7 ó 12 etapas está provisto además de una interfaz serie Rs485 con protocolo de comunicación estándar “DUCATI”, que

permite conectar el equipo con una red de instrumentos y leer a distancia los datos medidos mediante un PC conectado.
REGO puede realizar otras interesantes funciones. En efecto, permite medir la temperatura del panel de control del ventilador externo de enfriamiento (en los modelos de 7 ó 12 etapas); al estar provisto de una serie de dispositivos de protección y alarmas asociadas, permite preservar las baterías de los condensadores y garantizar el perfecto funcionamiento del sistema; además, permite contar el número de maniobras de una determinada etapa a fin de prevenir eventuales paradas como consecuencia de averías -aumentando de esta manera la fiabilidad del sistema- y muchas otras más.

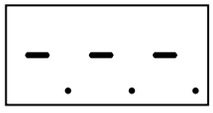
NOTA. REGO está provisto de una serie de teclas en el panel frontal que permiten acceder a las funciones y a la programación. Algunas funciones se activan presionando **una combinación de dos teclas**: en este manual efectuar una combinación de dos teclas (por ej.: **AUTO/MAN** + ▲) significa presionar la primera tecla y, **sin soltarla**, presionar la segunda (en efecto, la combinación **AUTO/MAN** + ▲ activa una función diferente de aquélla activada por la combinación ▲ + **AUTO/MAN**).

4) MODALIDADES DE FUNCIONAMIENTO

La corriente medida por el T.A. de red es filtrada y confrontada con el factor de potencia requerido y con la zona de insensibilidad: si las condiciones predispuestas por el usuario lo requieren, se enciende el LED ▲ (o el ▼) y, en el menor tiempo posible (compatiblemente con el tiempo de descarga de los condensadores T1) se conectan las baterías necesarias para obtener el factor de potencia predispuesto.

El regulador se autoadapta al sentido de circulación de la corriente tomada por el T.A.

Si la corriente hacia el secundario del T.A. es inferior a 200 mA, el regulador desconecta todas las baterías, se visualiza "COS" de manera alternada con ".-.-." centelleantes



y queda en estado de stand by hasta que retorne una corriente superior a dicho valor.

5) MODALIDADES DE CONEXIÓN CON LA RED

El regulador de potencia reactiva REGO prevé tres modalidades diferentes de conexión con la red (véase esquema **Fig. 3 - Página 3**).

"**FF1**" En esta modalidad (configuración por defecto) el T.A../5 A es posicionado en la fase R(L1) y la tensión de referencia se obtiene del enlace de las fases S(L2) y T(L3). Esta es la clásica conexión voltiamperimétrica: **el tipo de conexión utilizada en las unidades automáticas de compensación reactiva DUCATI ENERGIA**.

"**FF2**" En esta modalidad el T.A../5 A está en la fase R(L1) mientras que la tensión de referencia se obtiene del enlace de las fases R(L1) y S(L2).

Atención. En caso de ignorarse el sentido cíclico de las fases de alimentación, la conexión en modalidad FF2 puede ocasionar un error de medición del factor de potencia.

"**F-n**" En esta modalidad el T.A./5 A está en la fase R(L1) mientras que la tensión de referencia está en la fase-neutro entre la fase R(L1) misma y el neutro N. Se recomienda utilizar esta modalidad **sólo en sistemas monofásicos**.

6) INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL T.A.

El T.A. debe tener un valor:

– en el primario, igual o relativamente superior a la corriente máxima consumida por la carga situada en posición sucesiva al T.A. mismo;

– en el secundario, de 5 A.

MUY IMPORTANTE:

– El T.A. **debe ser conectado** en posición previa al sistema de compensación reactiva y en posición sucesiva a la carga (véase **Fig. 5**, posiciones **a** y **b**).

– El T.A. **no debe conectarse jamás** directamente con la alimentación de la carga (véase **Fig. 5** posición **c**) o directamente con la alimentación de la compensación reactiva (véase **Fig. 5** posición **d**).

– **En modalidad de conexión FF1** el T.A. debe ser conectado en la fase que no se utiliza para la alimentación voltimétrica del regulador. Si el regulador está montado en la unidad de combinación reactiva DUCATI ENERGIA, la fase del T.A. **debe ser** L1/R (véase **Fig. 5**, posiciones **a** y **b**).

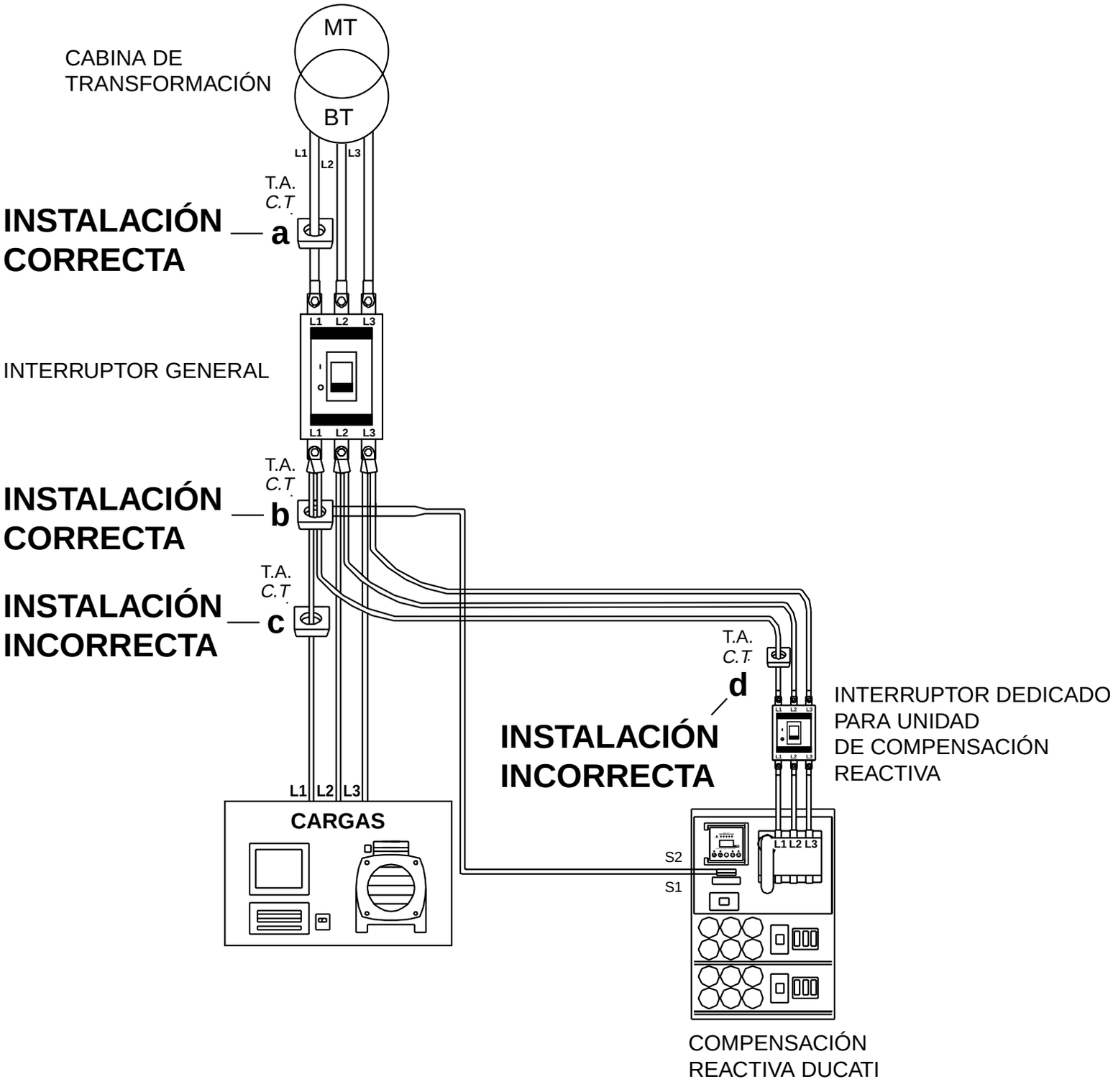


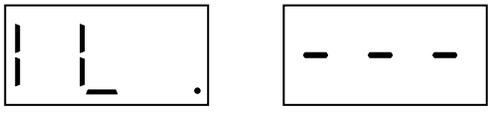
FIG.5 – Posicionamiento del T.A.

Español

7) PRIMERA PUESTA EN TENSIÓN

El regulador REGO funciona de manera diferente durante la primera puesta en tensión, ya que en esta ocasión es necesario predisponer el parámetro **IL** (relación del T.A. de red) para poder funcionar: si no se efectúa esta predisposición la puesta en servicio **no puede continuar**. En cambio, las veces sucesivas utilizará el parámetro ya predispuesto, a menos que se desee modificarlo.
Al encender el regulador, inmediatamente en el monitor se visualiza durante algunos segundos **8.8.8.** y todos los leds se iluminan para controlar su eficiencia.

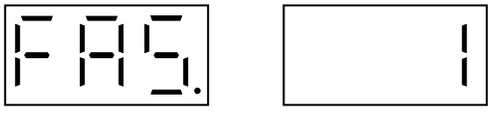
7.1 **Durante la primera puesta en tensión** en el monitor se visualiza "**IL**" de manera alternada con "**- - -**" centelleante y permanece en este estado hasta predisponer la relación del TA de red;



presionar la tecla ▲ o ▼ para modificar el parámetro y, a continuación, la tecla **DATA** para confirmar.

PREDISPOSICIÓN PARÁMETRO IL. Por ejemplo: si la relación del T.A. es de 200/5 se deberá predisponer el parámetro IL = 40 (relación del TA de red);
Otros ejemplos: TA 300/5 IL = 60; TA 350/5 IL = 70; TA 400/5 IL = 80.

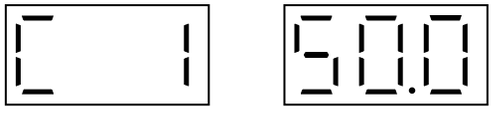
7.2 A continuación, en el regulador se visualiza "**FAS**" alternado con "**0**" o "**1**";



en esta fase se conoce la medición y es posible visualizar el sentido de la corriente en llegada desde el T.A. (0 = directo / 1 = invertido). Se trata de un dato meramente orientativo.

NOTA: Si durante esta fase falta la corriente (menor que 200 mA), REGO no puede determinar su sentido y, por lo tanto, **permanece bloqueado** en este estado hasta que se suministre corriente.
Si el regulador está montado en una unidad automática de compensación reactiva DUCATI ENERGIA (regulador preprogramado), no es necesario efectuar ninguna predisposición y está listo para funcionar perfectamente, alternando en el monitor el mensaje "**COS**" con el valor del factor de potencia del sistema.
Por ej.:

7.3 **Si el regulador no está montado en una unidad automática de compensación reactiva DUCATI ENERGIA** (regulador virgen) después de visualizarse el parámetro "**FAS**", automáticamente efectúa el procedimiento de adquisición automática de la potencia de cada una de las etapas de los condensadores. Las etapas de condensadores serán conectadas y medidas una tras otra, tres veces cada una. Al final de este procedimiento, en el regulador se visualiza "**C1**" alternado con el valor de la potencia medida en la primera etapa; presionando la tecla **DATA** es posible visualizar la potencia de la siguiente etapa.
Por ej.:

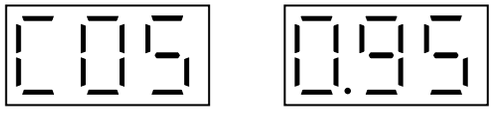


Si las potencias medidas no son correctas, permaneciendo en este menú se puede presionar:
– **ALARM/RESET** + ▲ para iniciar una nueva autoadquisición;
– **ALARM/RESET** + ▼ para acceder a la programación manual (véase cap. 10.8 - Página 206).

N.B.: PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO, HAY QUE CONTROLAR QUE LAS POTENCIAS MEDIDAS POR EL REGULADOR SON CORRECTAS.

Si en cambio **las potencias medidas son correctas,** manteniendo presionada durante tres segundos la tecla **DATA** se sale de este menú y el regulador comenzará a funcionar nuevamente en modalidad automática, alternándose en el monitor el mensaje "**COS**" con el valor del factor de potencia del sistema.

Por ej.:

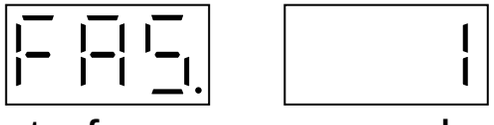


8) SUCESIVAS PUESTAS EN TENSIÓN

Al encender el regulador, inmediatamente aparece durante algunos segundos **8.8.8.** en el monitor y se iluminan todos los leds para controlar su eficiencia.

Posteriormente, en el regulador aparece "**FAS**" de manera alternada con "**0**" o "**1**";

Por ej.:

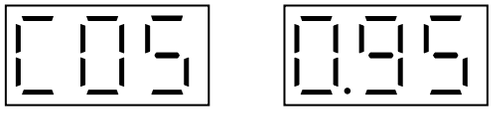


en esta fase se conoce la medición y es posible visualizar el sentido de la corriente en llegada desde el T.A. (0 = directo / 1 = invertido). Se trata de un dato meramente orientativo.

NOTA. Si en este momento falta la corriente (menor que 200 mA), REGO no puede determinar el sentido y, por lo tanto, permanece **bloqueado** en dicho estado hasta que se suministre corriente.

A continuación, el regulador no necesita ningún otro tipo de predisposición y está listo para su correcto funcionamiento, alternando

en el monitor el mensaje “**COS**” con el valor del factor de potencia del sistema.
Por ej.:



9) CONTROL DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Para constatar inmediatamente el perfecto funcionamiento del regulador es necesario tener presente que:

– al arrancar la carga, el regulador debe encender el led ▲ y conectar las etapas de los condensadores;
– al reducir o retirar la carga, el regulador debe encender el led ▼ y desconectar las etapas de los condensadores;
– con los leds ▲ y ▼ apagados en el monitor del regulador debe aparecer un valor de cosφ aproximado a aquél predispuesto (véase cap. 10.2 - Página 204);
– al aumentar el valor del cosφ inductivo hasta 1 la corriente que circula en posición previa a la compensación reactiva se reduce; por el contrario, en caso de cosφ capacitivo aumenta.

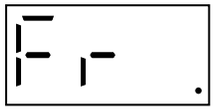
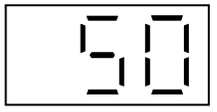
10) PARÁMETROS DE SETUP

NOTA. Si el regulador está montado en una unidad automática de compensación reactiva DUCATI ENERGIA, **se recomienda no modificar** ningún parámetro de setup, salvo los **COS** e **IL**.

Para acceder al menú de setup presionar ▲ + ▼; en el monitor aparecerán los siguientes parámetros:

10.1 “**Fr**” = Frecuencia de red.

Se visualiza el parámetro “**Fr**” de manera alternada con el valor medido. Se trata de un dato meramente orientativo.

Presionar **DATA** para ir al parámetro sucesivo.

10.2 “**COS**” = Factor de potencia deseado para el sistema.

Se visualiza el parámetro “**COS**” de manera alternada con el valor “**0,95**” por defecto.

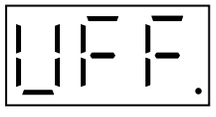
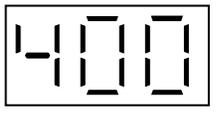
El valor puede ser modificado presionando la tecla ▲ o ▼.

Presionar **DATA** para ir al parámetro sucesivo.

10.3 “**UFF**” = Tensión de red.

Se visualiza el parámetro “**UFF**” de manera alternada con el valor “**400**” por defecto.

El valor puede ser modificado presionando la tecla ▲ o ▼ (selecciones posibles 400 ó 230).

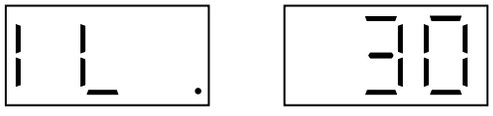
NOTA. En caso de que se utilice un transformador auxiliar para alimentar el regulador, el parámetro **UFF** que se debe predisponer debe ser igual al valor nominal de la tensión primaria del transformador auxiliar (range 100..700). Para modificar este parámetro es necesario presionar:

ALARM/RESET + ▲ para incrementar el valor;
ALARM/RESET + ▼ para reducir el valor.

SE RECOMIENDA NO MODIFICAR ESTE PARÁMETRO SI EL REGULADOR ESTÁ MONTADO EN UNA UNIDAD DE COMPENSACIÓN REACTIVA DUCATI ENERGIA.

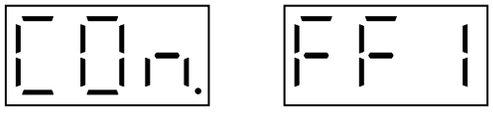
Presionar **DATA** para ir al parámetro sucesivo.

10.4 "**IL**" = relación del T.A. de red.
Se visualizará el parámetro "**IL**" de manera alternada con el valor anteriormente predispuesto por el usuario.
El valor puede ser modificado presionando la tecla ▲ o ▼.
Ejemplos de predisposición:
T.A. 300/5 **IL** = 60; T.A. 350/5 **IL** = 70; T.A. 400/5 **IL** = 80.
Por ej.:



Presionar **DATA** para ir al parámetro sucesivo.

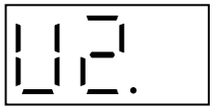
10.5 "**COn**" = Tipo de conexión del regulador con la red.
Se visualizará "**COn**" de manera alternada con el valor "**FF1**" por defecto.



El parámetro puede ser modificado por el usuario presionando la tecla ▲ o ▼ (selecciones posibles FF1, FF2, F-n - véase cap. 5 - Página 197).
NO MODIFICAR ESTE PARÁMETRO SI EL REGULADOR ESTÁ MONTADO EN UNA UNIDAD DE COMPENSACIÓN REACTIVA DUCATI ENERGIA.

Presionar **DATA** para ir al parámetro sucesivo.

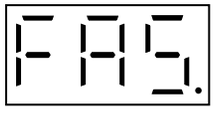
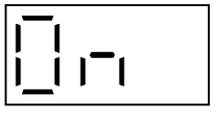
10.6 “**SUP**” = Predisposición del borne utilizado para alimentar el regulador.
Se visualizará “**SUP**” de manera alternada con el valor “**U2**” por defecto.



El parámetro puede ser modificado por el usuario presionando la tecla ▲ o ▼ (selecciones posibles: **U1**/230 V o **U2**/400 V).
NO MODIFICAR ESTE PARÁMETRO SI EL REGULADOR ESTÁ MONTADO EN UNA UNIDAD DE COMPENSACIÓN REACTIVA DUCATI ENERGIA.

Presionar **DATA** para ir al parámetro sucesivo.

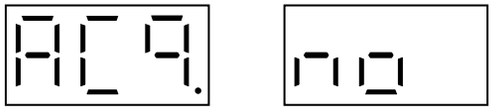
10.7 “**FAS**” = Activación o desactivación de la autoadecuación del sentido del T.A. de red.
Se visualizará “**FAS**” de manera alternada con el valor “**0n**” por defecto (autoadecuación activada).

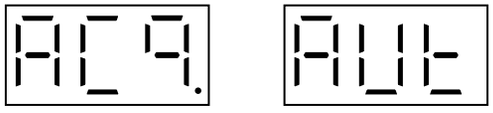
El parámetro puede ser modificado presionando las teclas ▲ o ▼ (selecciones posibles: **On**/autoadecuación é **blo**/bloqueo del sentido del T.A.).
NO MODIFICAR ESTE PARÁMETRO SI EL REGULADOR ESTÁ MONTADO EN UNA UNIDAD DE COMPENSACIÓN REACTIVA DUCATI ENERGIA.

10.8 “**ACq**” = Menú de selección para efectuar la adquisición de la potencia de cada una de las etapas y para predisponer su lógica de conexión.

Se visualizará “**ACq**” de manera alternada con el valor “**no**” por defecto. El parámetro puede ser modificado presionando la tecla ▲ o ▼ y confirmado presionando la tecla **DATA**; las selecciones posibles son:
no = no se efectúa ninguna adquisición

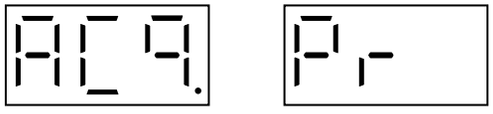


AUt = se efectúa automáticamente una nueva adquisición.

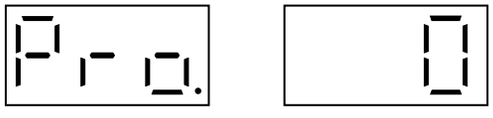


Las etapas de los condensadores serán conectadas y medidas una tras otra, tres veces cada una. Al final de este procedimiento, en el regulador se visualizará “**C1**” alternado con el valor de la potencia medida en la primera etapa; presionando la tecla **DATA** es posible visualizar la potencia de la siguiente etapa.
Mantener presionada durante tres segundos la tecla **DATA** para ir al parámetro sucesivo.

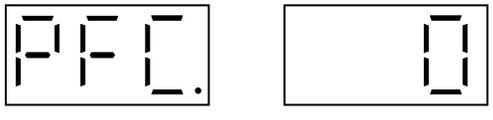
Pr = se predispone manualmente la lógica de conexión y la potencia de cada una de las etapas.



Aparece el mensaje “**Pro**”: seleccionar el programa elegido (véase **Tabla 1 - Página 210**) presionando la tecla ▲ o ▼ y confirmar presionando **DATA**.



Posteriormente, al aparecer “**PFC**” predisponer en kVAr el valor de la primera batería de compensación reactiva (que está siempre conectada con el borne de salida “**1**”) presionando la tecla ▲ o ▼.



Por ejemplo: con un equipo automático de 100 kVAr con etapas de potencia 10-10-20-20-40 los parámetros a predisponer son:
Pro = 26 (véase Tabla 1 - Página 210);
PFC = 10.

Presionar **DATA** para confirmar e ir al parámetro sucesivo.

TIPOS DE L”GICA DE CONEXIÓN

A continuación, se ilustran los tres tipos de lógica mediante los cuales el regulador puede conectar o desconectar las baterías de los condensadores para obtener y mantener el cosφ predispuesto:

LÓGICA LINEAL

Esta lógica es identificada mediante la sigla 1:1:1 y comporta que la potencia alcanzada por las baterías de los condensadores es igual en todas. Partiendo de una situación como la que se ilustra en la siguiente tabla,

Nº Bat.	1	2	3	4	5	6
Estado	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF

cuando se deba conectar una batería, el regulador conectará la número 5 y en caso de que se deba desconectar una batería, desconectará la número 2. De este modo, todas las baterías funcionarán y el desgaste de los componentes se distribuirá equitativamente entre todas ellas.

LÓGICA GEOMÉTRICA

Es identificada mediante la sigla 1:2:4 y comporta que la potencia de una batería corresponde a un determinado valor, de manera que el valor de la siguiente es igual o, al máximo, el doble que el anterior. Por ejemplo, si la potencia de las baterías es:

Nº Bat.	1	2	3	4	5	6
Potencia	10	20	40	40	40	80

y necesita una carga de 50 kVAr, el regulador conectará la 1ª, la 2ª y posteriormente la 3ª, obteniendo por lo tanto 70 kVAr. A continuación desconectará la 1ª y después la 2ª, por lo tanto alcanzará una potencia 40 kVAr; finalmente conectará nuevamente la 1ª para obtener 50 kVAr. En efecto, esta lógica permite obtener un alto número de steps con un número limitado de baterías, pero el número de maniobras no se distribuye uniformemente sobre las baterías, con desventaja para las primeras.

LÓGICA SEMI-GEOMÉTRICA

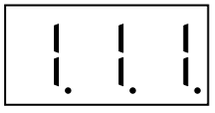
Es identificada mediante la sigla 1:2:2. La potencia de la primera batería debe ser siempre igual a la mitad de las demás, mientras que las potencias de éstas deben ser iguales entre sí. La primera batería es gestionada geométricamente, mientras que las restantes son iguales entre sí y gestionadas linealmente.

IMPORTANTE. El primer relé de salida debe estar siempre conectado con la unidad de condensadores de potencia menor. En caso de potencias de etapas iguales, prestar atención a no dejar la primera etapa sin condensadores gobernados. Además, si se predispone el programa de usuario (véase Tabla 1) es necesario predisponer el valor de la **primera** batería.

10.9 “**s:s:s:**” = Visualización de la lógica predispuesta.
Al concluir la adquisición automática o de predisposición manual, en el regulador se visualizará una secuencia de conexión y

comenzará a funcionar automáticamente. Si el regulador no logra identificar una secuencia especialmente adecuada, predispondrá siempre la 1:1:1.

Por ej.:



Presionar **DATA** para retornar al primer parámetro del menú.
Para salir del menú de setup mantener presionada durante tres segundos la tecla **DATA**.

NOTA: Si el regulador está montado en una unidad de compensación reactiva DUCATI ENERGIA, se recomienda no modificar los parámetros por defecto (véase Tabla 2 - Página 212).

N° PROGRAMA	SECUENCIA	N° BATERÍAS	DESCRIPCIÓN
Pr1	**1:1:1**	**2**	Predisposición N° etapas y potencia batería conectada con el primer relé de salida
Pr2	1:1:1	**3**	"
Pr3	1:1:1	**4**	"
Pr4	1:1:1	**5**	"
Pr5	1:1:1	**6**	"
Pr6	1:1:1	**7**	"
Pr7	1:1:1	**8**	"
Pr8	1:1:1	**9**	"
Pr9	1:1:1	**10**	"
Pr10	1:1:1	**11**	"
Pr11	1:1:1	**12**	"

Pr12	**1:2:2**	**2**	“
Pr13	1:2:2	**3**	“
Pr14	1:2:2	**4**	“
Pr15	1:2:2	**5**	“
Pr16	1:2:2	**6**	“
Pr17	1:2:2	**7**	“
Pr18	1:2:2	**8**	“
Pr19	1:2:2	**9**	“
Pr20	1:2:2	**10**	“
Pr21	1:2:2	**11**	“
Pr22	1:2:2	**12**	“
Pr23	**1:2:4**	**2**	“
Pr24	1:2:4	**3**	“
Pr25	1:2:4	**4**	“
Pr26	1:2:4	**5**	“
Pr27	1:2:4	**6**	“
Pr28	1:2:4	**7**	“
Pr29	1:2:4	**8**	“
Pr30	1:2:4	**9**	“
Pr31	1:2:4	**10**	“
Pr32	1:2:4	**11**	“
Pr33	1:2:4	**12**	“

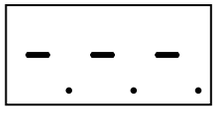
Tabla 1: Programas del usuario (selección SECUENCIA y N° ETAPAS)

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	RANGE	POR DEFECTO
(10.1) **Fr**	Frecuencia de red medida. Se trata de un dato meramente orientativo.	50 ... 60 Hz	-/-
(10.2) **COS**	Factor de potencia que debe alcanzar el sistema.	0.8 IND ÷ 0.8 CAP	**0,95**
(10.3) **UFF**	Tensión nominal en voltios de la alimentación del regulador.	230 ... 400	**400**
(10.4) **IL**	Relación del T.A. de red. Por ejemplo: con TA 100/5 predisponer 20; con TA 200/5 predisponer 40.	1...3000	-
(10.5) **Con**	Tipo de conexión del regulador con la red.	FF1 FF2 F-n	**FF1**
(10.6) **SUP**	Predisposición del borne utilizado para alimentar el regulador.	U1 (230 V) U2 (400 V)	**U2**
(10.7) **FAS**	Autoadecuación del sentido del TA de red: On = autoadecuación; blo = bloqueo.	On Blo	**On**
(10.8) **ACq**	Adquisición de las potencias de las etapas: no = no se efectúa ninguna adquisición; AUt = se efectúa la adquisición automática; Pr = se efectúa la predisposición manual.	no AUt Pr	**no**
(10.9) **s:s:s:**	Visualización de la lógica predispuesta.	1:1:1 1:2:2 1:2:4	-/-

Tabla 2: Parámetros de setup

11) VISUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS

Generalmente en el monitor se visualiza el cosφ del sistema.
El eventual signo menos indica un factor capacitivo de potencia.
NOTA. En caso de falta de corriente, el cosφ no puede ser calculado y en el monitor aparece " **C.O.S.** " de manera alternada con "**-.-.-.**".



Para visualizar las medidas presionar la tecla **DATA**: cada vez que esta tecla es presionada, se visualiza la medición sucesiva.

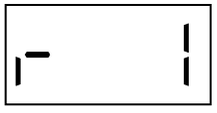
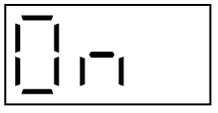
La secuencia de las mediciones visualizadas es:

- ➢ "**COS**" (factor de potencia del sistema);
- ➢ "**UFF**" (tensión eficaz medida en línea);
- ➢ "**IL**" (corriente de línea medida en el primario del TA);
- ➢ "**PA**" (potencia activa equivalente en kW consumida por la carga);
- ➢ "**PL**" (potencia reactiva equivalente en kVAr consumida por la carga);
- ➢ "**thd**" (factor de cresta normalizado en 1: valores menores o mayores que 1 si existe distorsión armónica);
- ➢ "° **C**" (temperatura interna del panel en el punto de instalación del regulador; el valor mostrado se debe considerar válido después de aproximadamente una hora de funcionamiento).

12) FUNCIONES ADICIONALES

12.1 MODALIDADES DE FUNCIONAMIENTO MANUAL
Mantener presionada durante dos segundos la tecla **AUTO/MAN** hasta que se encienda el respectivo LED: el regulador está listo para ser programado en modalidad manual.

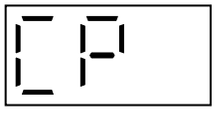
Se debe indicar el estado deseado para cada relé de salida: al concluir la programación, el regulador colocará todas las etapas de los condensadores en el estado deseado. Operativamente, en el monitor de REGO aparecerá “**r1**” de manera alternada con el estado (“**On**” u “**OFF**”);
Por ej.:

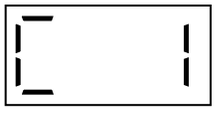
presionando ▲ o ▼ se selecciona el estado del relé que debe operar en modalidad de funcionamiento manual; presionando la tecla **DATA** se visualiza el estado del relé sucesivo. Al finalizar la visualización del último relé, salir de esta función presionando la tecla **DATA**.

12.2 VISUALIZACIÓN DE LAS POTENCIAS DE CADA ETAPA

Presionando las teclas **DATA** + ▲ se accede al respectivo menú (en el monitor se visualiza “**CP**” y centellea ▲);



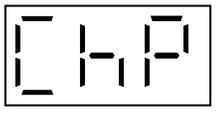
al presionar la tecla ▲, en el monitor de REGO aparecerá el mensaje “**C1**” asociado a la primera etapa de manera alternada con el valor en kVAr.
Por ej.:



Cada vez que se presione la tecla **DATA** en el monitor del regulador aparecerán las potencias de cada etapa; una vez visualizado el último step, salir de esta función presionando la tecla **DATA**.

12.3 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE LA EFICACIA DE CADA ETAPA

Al presionar las teclas **DATA** + ▼ se accede al menú del procedimiento de control de las potencias de las etapas de los condensadores (en el monitor aparece “**ChP**” y centellea ▼).



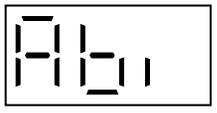
Presionando la tecla ▼ REGO desconecta todas las baterías y comienza el procedimiento de medición de las potencias de todas las etapas (el ciclo de conexión de medición se efectúa tres veces a fin de obtener una medición más exacta). Si REGO encuentra diferencias superiores al 25% de la potencia asociada a la etapa durante el último procedimiento de autoadquisición, comenzará a centellear el respectivo LED. Al mismo tiempo, en el monitor aparecerá el mensaje “**rSt**”

y se deberá inhabilitar esta etapa presionando la tecla **ALARM/RESET**. En caso de no inhabilitar esta etapa presionando la tecla dentro de pocos segundos, la operación termina sin ningún efecto. Una vez efectuado el control, REGO funcionará como antes, con la sola excepción de las etapas que reconoció como averías, cuyos LEDS se mantendrán centelleantes indicando el estado de no disponibilidad.

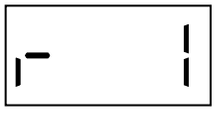
12.4 PROCEDIMIENTO DE HABILITACIÓN/INHABILITACIÓN DE LOS RELÉS DE SALIDA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO

Es posible seleccionar los relés que el regulador no debe utilizar durante el funcionamiento automático.

Presionando las teclas ▲ + **AUTO/MAN** se accede al menú de habilitación/inhabilitación de los relés de salida (en el monitor se visualiza “**Abi**” y centellea ▲).



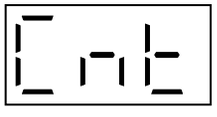
Presionando la tecla ▲ centellean los LEDS ▲ + ▼ y en el monitor aparece el estado del primer relé: se visualiza “**r1**” de manera alternada con su estado (“**On**” u “**OFF**”).
Por ej.:



A continuación, decidir el estado del relé presionando la tecla ▲ para disponerlo en “**On**” o la tecla ▼ para disponerlo en “**OFF**”. Presionando la tecla **DATA** se visualiza el estado del relé sucesivo; una vez visualizado el último relé salir de esta función presionando la tecla **DATA**.

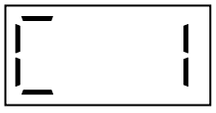
12.5 VISUALIZACIÓN DEL MEDIDOR DE LAS OPERACIONES EFECTUADAS POR CADA RELÉ

Es posible visualizar el número de maniobras efectuadas por cada relé de mando de las baterías de los condensadores.
Presionando las teclas ▼ + **AUTO/MAN** se accede al respectivo menú (en el monitor aparece “**Cnt”** y centellea ▼).



Presionando la tecla ▼ centellean los LEDS ▲ y ▼ y se visualiza la operación efectuada por el primer relé de salida. Aparece el mensaje

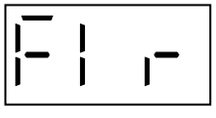
“**C1**” seguido del número de maniobras. El “**.**” es el separador de los millares.
Por ej.:

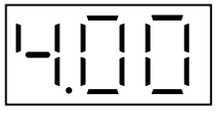


Presionando la tecla **DATA** se visualiza el número de maniobras del relé sucesivo; una vez visualizado el último relé salir de esta función presionando la tecla **DATA**.
Atención. Cuando el medidor de un relé de salida supera 100.000 maniobras, el LED relativo a la etapa centellea indicando la necesidad de revisión/sustitución de los respectivos medidores. Se trata de una mera señalización que no inhabilita la salida.

12.6 VISUALIZACIÓN DEL RELEASE DEL SOFTWARE

Para visualizar el release de software del regulador, presionar las teclas **ALARM/RESET + DATA**: en el monitor aparecen de manera alternada “**Flr**” con la versión ‘x.xx’ del firmware.

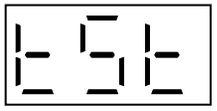




12.7 PROCEDIMIENTO DE TEST DE LAS CONEXIONES CON LAS ETAPAS DE LOS CONDENSADORES

Para facilitar el control de la ejecución de las conexiones con las etapas de los condensadores, independientemente del estado de la red y de la presencia de corriente en los bornes “**K**” y “**L**”, está previsto un procedimiento automático. Este procedimiento se activa presionando las teclas **DATA + AUTO/MAN** indiferentemente de la situación del

regulador (en el monitor se visualiza “**tSt**” y el LED **AUTO/MAN** centellea);

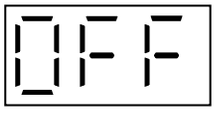


si el procedimiento se activa durante el funcionamiento normal, es necesario presionar además la tecla **AUTO/MAN** durante aproximadamente dos segundos para confirmar la activación del mismo. El procedimiento consiste en la conexión en secuencia de cada etapa con intervalos de dos segundos entre cada una. El tiempo de cierre de cada step es de cinco segundos.

12.8 MODALIDAD DE COMPENSACIÓN REACTIVA DE LOS GENERADORES

Para corregir el factor de potencia de los generadores es necesario predisponer esta modalidad de funcionamiento, inhibiendo la función de autoadecuación del sentido del TA de red y elaborando adecuadamente las señales. Esta operación debe efectuarse con la red alimentada por el generador.

Presionando la tecla **AUTO/MAN** + ▼ se accede al menú de bloqueo del sentido del T.A. Al presionar las teclas, el LED ▼ centellea y se deberá presionar la respectiva tecla. A continuación, los LED ▲ y ▼ centellean y simultáneamente se visualiza el mensaje “**Inu**” (INV) de manera alternada con “**On**” u “**OFF**”.



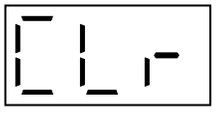
Presionar la tecla ▲ si se desea predisponer la modalidad de funcionamiento adecuada para la compensación reactiva de los generadores: se visualizará el mensaje “**On**”. En cambio, si se desea

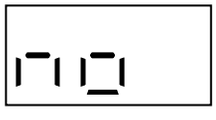
habilitar la función de autoadecuación del sentido del TA (en caso de compensación reactiva de cargas), presionar la tecla ▼: se visualizará el mensaje de confirmación “**OFF**”.

12.9 OPERACIÓN DE REINICIALIZACIÓN TOTAL DE LOS PARÁMETROS DE SETUP

Este mando predispone nuevamente todos los parámetros por defecto y dispone el regulador en la situación de primera puesta en marcha. Una vez efectuada esta operación, para reactivar el regulador es necesario aplicar las instrucciones del capítulo 7, relativo a la **PRIMERA PUESTA EN TENSIÓN** (después de haber predispuesto el parámetro **IL**, el regulador hace siempre la adquisición de las baterías, véase cap. 7.3 - Página 201).

Presionando las teclas ▲ + ▼ se accede al menú de setup y presionando varias veces la tecla **DATA** se visualiza la lógica predispuesta (1:1:1, 1:2:2, 1:2:4). Para efectuar la reinicialización se deberá mantener presionada durante cinco segundos la tecla **ALARM/ RESET**: en el monitor del regulador se visualizará el mensaje “**CLr**” de manera alternada con el valor “**no**” por defecto.





El parámetro puede ser modificado mediante las teclas ▲ o ▼ y confirmado presionando la tecla **DATA**; las selecciones posibles son:

no = no se efectúa la reinicialización;

yes = se efectúa la reinicialización; durante esta fase el regulador desconectará todas las etapas y aparecerá durante algunos segundos **8.8.8.** con todos los leds encendidos.

13) SEÑALIZACIONES Y ALARMAS

El regulador REGO está provisto de señalización de sobretensión y señalización de falta de compensación reactiva. También cuenta con dispositivos de alarma relativos a activación de las protecciones de sobretemperatura, excesiva distorsión armónica, bajas de tensión y caídas de red. Cuando los dispositivos de protección están activados, se enciende el LED **ALARM** y se abre el contacto NC para la señalización a distancia del estado de alarma. Los dispositivos de protección, a excepción del dispositivo asociado a la falta de compensación reactiva y sobretensión, provocan la desconexión de las baterías de los condensadores.

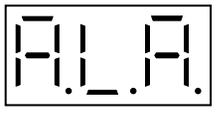
13.1 SEÑALIZACIÓN DE FALTA DE COMPENSACIÓN REACTIVA

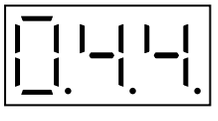
Esta señalización interviene cuando el factor de potencia del sistema se mantiene en un valor inferior al predispuesto, durante más de dos horas seguidas (se admiten retornos de hasta un minuto) y estando todas las baterías de los condensadores conectadas. En la modalidad de funcionamiento manual la señalización de falta de compensación reactiva no está activada.

La señalización de falta de compensación reactiva provoca que:

– en el monitor se visualice "**A.L.A.**" de manera alternada con "**C.O.S.** " y con el último valor medido (también éste con los **...** entre las cifras);

Por ej.:





– se encienda el LED **ALARM** situado en el panel frontal del regulador;
– se abra el contacto del relé de alarma situado en la bornera del regulador.

Después de 30 minutos todas las acciones retornan a punto cero y el regulador recomienza a funcionar automáticamente (estado de autorreinicialización **A.r.**), con la diferencia de que en el monitor permanecerá expuesta la intervención efectuada y aparecerán de manera alternada los mensajes "**A.L.A.**", "**C.O.S.** " y el último valor medido.
Para salir de la pantalla se deberá presionar la tecla **ALARM/RESET**.

13.2 SEÑALIZACIÓN DE SOBRETENSIÓN

Esta señalización interviene cuando el regulador mide en la alimentación y durante más de 30 segundos un valor de tensión superior al máximo permitido por el transformador (230 + 19%; 400 + 19%).
Este dispositivo de protección se activa incluso si las baterías de los condensadores no están conectadas con la red. Esta alarma provoca que:

– en el monitor se visualice "**A.L.A.**" de manera alternada con "**U.F.F.**" y con el último valor medido (también éste con los **...** entre las cifras);

Por ej.:

– se encienda el LED **ALARM** situado en el panel frontal del regulador;
– se abra el contacto del relé de alarma situado en la bornera del regulador;
– se incremente en una unidad el contador de alarma **UFF**.

Después de 30 minutos todas las acciones retornan a punto cero y el regulador recomienza a funcionar automáticamente (estado de autorreinicialización **A.r.**), con la diferencia de que en el monitor permanecerá expuesta la intervención efectuada y aparecerán de manera alternada los mensajes "**A.L.A.**", "**U.F.F.**" y el último valor medido.
Para salir de la pantalla se deberá presionar la tecla **ALARM/RESET**.

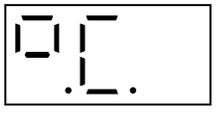
13.3 DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA

Este dispositivo de protección se activa cuando la imagen de la temperatura alrededor del regulador supera los 70^0 C durante por lo menos 15 segundos.

Esta alarma provoca que:

– en el monitor se visualice "**ALA**" de manera alternada con "°**.C..** " y con el último valor medido (también éste con los **...** entre las cifras);

Por ej.:



– se encienda el LED **ALARM** situado en el panel frontal del regulador;
– se abra el contacto del relé de alarma situado en la bornera del regulador;
– se active el procedimiento de **desenganche rápido** de todas las etapas y el estado de bloqueo del regulador (en este estado el regulador no funciona).

Después de 30 minutos todas las acciones retornan a punto cero y el regulador recomienza a funcionar automáticamente (estado de autorreinicialización **A.r.**), con la diferencia de que en el monitor permanecerá expuesta la intervención efectuada y aparecerán de manera alternada los mensajes "**A.L.A.**", "°**.C..**" y el último valor medido.

Para salir de la pantalla se deberá presionar la tecla **ALARM/RESET**.

Este dispositivo de protección está activado también en la modalidad de funcionamiento manual e incluso cuando los condensadores no están conectados.

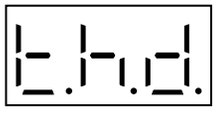
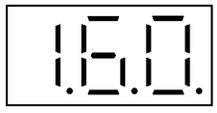
13.4 DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN POR EXCESIVA DISTORSIÓN ARMÓNICA

Este dispositivo de protección se activa cuando la tasa de distorsión armónica de la corriente puede representar una fuente de peligro para

los condensadores de compensación reactiva.
Esta alarma provoca que:

– en el monitor se visualice “**A.L.A.**” de manera alternada con “**t.h.d.** ” y con el valor del factor de cresta medido (también éste con los **...** entre las cifras);

Por ej.:

– se encienda el LED **ALARM** situado en el panel frontal del regulador;
– se abra el contacto del relé de alarma situado en la bornera del regulador;
– se incremente en una unidad el medidor de alarma **t.h.d.**;
– se active el procedimiento de **desenganche rápido** de todas las etapas y el estado de bloqueo del regulador (en este estado el regulador no funciona).

Después de 30 minutos todas las acciones retornan a punto cero y el regulador recomienza a funcionar automáticamente (estado de autorreinicialización **A.r.**), con la diferencia de que en el monitor permanecerá expuesta la intervención efectuada y aparecerán de manera alternada los mensajes “**A.L.A.**”, “**t.h.d.**” y el valor del factor de cresta medido.
Para salir de la pantalla se deberá presionar la tecla **ALARM/RESET**.
Este dispositivo de protección está activado también en la modalidad de funcionamiento manual.

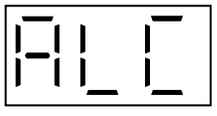
13.5 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PARA CAÍDAS DE RED Y BAJAS DE TENSIÓN

Este dispositivo de protección se activa cuando existen caídas de red durante más de dos períodos (40 ms con 50 Hz, 33 ms con 60 Hz). En estos casos, incluso en modalidad de funcionamiento manual, el regulador

desactiva inmediatamente todos los relés de salida para proteger los condensadores. A continuación, retoma la normal actividad de regulación, conectando eventuales etapas una vez transcurrido el tiempo T1.
El ciclo “power-fail” se activa cuando la caída de red se mantiene por un tiempo superior a dos ciclos o cuando existe una baja de tensión inferior al valor mínimo establecido para alimentar correctamente el equipo: a fin de evitar operaciones no deseadas en los bancos de los condensadores, REGO desactiva inmediatamente todos los relés de salida hasta que la tensión retorna a sus valores normales o desaparece totalmente.

13.6 VISUALIZACIÓN DE LOS CONTADORES DE ALARMAS

Es posible visualizar el número de veces que el regulador ha entrado en estado de alarma por sobretensión y excesiva distorsión armónica.
Para visualizar, presionar las teclas ▲ + **DATA**: aparece el mensaje “**ALC**” y el LED ▲ centellea.
Por ej.:



Si se presiona la respectiva tecla ▲ se accede al menú de predisposiciones. Los LEDS ▲ y ▼ centellearán y aparecerá de manera alternada la primera alarma (**t.h.d.**) con el número de intervenciones; para ir a la alarma sucesiva (**UFF**) presionar la tecla **DATA**; para salir de esta función, presionar nuevamente la tecla **DATA**.
Estos medidores no pueden ser devueltos a punto cero.

13.7 MODIFICACIÓN DE LAS MODALIDADES DE ACTIVACIÓN DE ALARMAS

Es posible modificar las modalidades de activación de las alarmas de las cuales dispone el regulador. En los casos de alarmas de

señalizaciones y protecciones por falta de compensación reactiva, sobretensión, sobretemperatura y excesiva distorsión armónica, es posible predisponer:

– estado de **ON**: cumple las funciones anteriormente descritas con excepción del estado de autorreinicialización (**A.r.**) y el regulador permanece en estado de bloqueo hasta que se presiona la tecla **ALARM/RESET** situada en el panel frontal. Al presionar esta tecla el regulador retoma su funcionamiento normal;
– estado de **OFF**: la protección y la alarma o la respectiva señalización y todas las acciones derivadas se desactivan completamente. La selección del estado de **OFF** debe ser efectuada con conocimiento de causa y, en principio, **se recomienda no efectuarla** porque puede ocasionar situaciones potencialmente peligrosas;
– estado **A.r.** (autorreinicialización - **estado por defecto**): cumple las funciones anteriormente descritas.

Al encender el regulador por primera vez, todas las alarmas están predispuestas por defecto en **A.r.**

Para acceder a este menú presionar las teclas **AUTO/MAN** + ▲: aparece el mensaje "**ALP**" y el LED ▲centellea.

Al presionar la respectiva tecla se accede a las predisposiciones. Los LEDS ▲ y ▼centellean y aparece la primera alarma /señalización; para modificar el estado de la alarma presionar la tecla ▲ o ▼ y la tecla **DATA** para ir a la alarma sucesiva (°**C, UFF, thd, COS**). Después de haber visualizado el último parámetro, presionar la tecla **DATA** para salir de esta función.

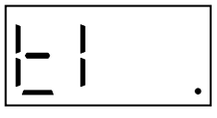
14) MENÚ OCULTO

Algunos parámetros de REGO están presentes en el menú oculto.

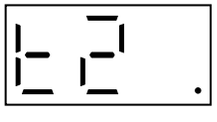
Estas regulaciones son accesibles para el usuario sólo en fase de predisposición de la relación del T.A. Presionando ▲ + ▼ se accede al menú de setup y al visualizar el parámetro "**IL**" debe mantenerse presionada la tecla **ALARM/RESET + DATA** hasta que aparezca el mensaje:
"**t1**" en modelo REGO de cinco etapas;
"**FAn**" en modelos REGO de siete y doce etapas.
A continuación, se accede al menú oculto. Todos los parámetros de este submenú pueden ser modificados mediante las teclas ▲ y ▼; para ir al parámetro sucesivo presionar la tecla **DATA**. A continuación se indica la secuencia de los parámetros:

– ("**FAn**") **umbral de temperatura** de cierre del relé NO mediante mando ventilador externo (este parámetro está presente sólo en modelos REGO de siete y doce etapas, se aconseja no modifiquen);

– ("**t1**") visualización del **tiempo T1 de no disponibilidad de reconexión** etapas (se recomienda no modificarlo);



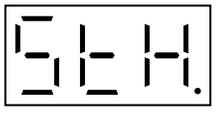
– ("**t2**") visualización del **tiempo T2 de retardo** entre el cierre de los dos relés de mando de etapas consecutivas (se recomienda no modificarlo);



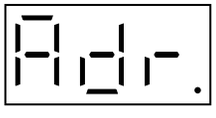
– ("**HU**") predisposición de la **relación de transformación de la**

tensión. Si el regulador se alimenta mediante un TV (véase capítulo 10.3 - parámetro “UFF”); se recomienda operar con el parámetro “UFF” y no modificar HU;

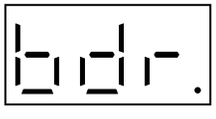
– (“**StH**”) predisposición del **tiempo de intervención de la alarma de distorsión armónica t.h.d**. Las selecciones posibles son 1, 2, 3. Predisponiendo 1 se obtiene un tiempo de intervención proporcional al nivel de distorsión armónica; predisponiendo 2 el tiempo se duplica y predisponiendo 3 el tiempo se cuadruplica (se recomienda no modificarlo);



– (“**Adr**”) **dirección del instrumento** para la conexión de red Rs485 con otros instrumentos y un PC (este parámetro está presente sólo en los modelos REGO de siete y doce etapas);



– (“**bdr**”) **velocidad de transmisión** de los datos (Baud Rate) en el puerto Rs485. La velocidad está expresada sin un cero final (por ej.: 9600 bps se muestra como “960”; este parámetro está presente sólo en los modelos REGO de siete y doce etapas).



Para salir del menú, mantener presionada la tecla **DATA** durante tres segundos.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	RANGO	POR DEFECTO
Fan REG07-12	Temperatura (°C) del umbral de intervención para mando ventilador.	5...50	**25**
t1	Tiempo (en segundos) de indisponibilidad para la reconexión de una etapa. Esperar siempre que los condensadores se hayan descargado antes de conectarlos nuevamente.	5...255	**30**
t2	Tiempo (en unidades; cada unidad corresponde a 500 ms) de retardo entre la conexión de una etapa y la conexión de la sucesiva.	1...600	**2**(=1S)
HU	Relación de transformación del TV de red.	1...1000	**1**
StH	Programación del tiempo de intervención de la alarma relativa a la distorsión armónica t.h.d.	1.2.3	**-/-**
Adr REGO7-12	Dirección del instrumento en la conexión serie Rs485 con unidades externas.	1...99	**1**
bdr REGO7-12	Velocidad de transmisión de los datos en el puerto Rs485. Tasa de baudios.	1200...9600	**9600**

Tabla 3: Parámetros menú escondido

15) LISTA DE LAS PRINCIPALES TECLAS Y FUNCIONES ASOCIADAS

Teclas	Significado	Apartado
▲ o ▼	Modificar parámetros visualizados	
DATA	Controlar medidas y confirmar parámetros predispuestos	
▲+▼	Acceder al menú setup	10
ALARM/RESET	Reinicializar alarma activada	13
AUTO/MAN	Modalidades de funcionamiento manual	12.1
DATA+▲	Visualizar potencias de cada etapa	12.2
DATA+▼	Procedimiento de control de la eficacia de cada etapa	12.3
▲+**AUTO/MAN**	Procedimiento de habilitación/inhabilitación relé de salida en modalidad de funcionamiento automático	12.4
▼+**AUTO/MAN**	Visualizar medidor operaciones efectuadas por cada relé de salida	12.5
ALARM/RESET+DATA	Visualizar release del Software	12.6
DATA+**AUTO/MAN**	Procedimiento de test de las conexiones de los medidores	12.7
AUTO/MAN+▼	Modalidades de compensación reactiva generadores	12.8
▲+**DATA**	Visualizar medidor de Alarmas	13.6
AUTO/MAN+▲	Modificar modalidades de intervención alarmas	13.7

Tabla 4: Lista de los principales mandos

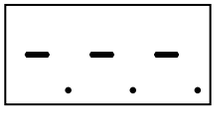
16) BÚSQUEDA DE AVERÍAS

Si el regulador presenta estas anomalías de funcionamiento

- Durante la puesta en tensión el regulador permanece bloqueado en “**FAS**”

- Con ninguna batería conectada, en el regulador se visualiza un cosφ capacitivo (cosφ negativo).

- En el regulador se visualiza un cosφ que no corresponde al del sistema.
- El regulador muestra “**C.O.S.** ” de forma alternada con “**-.-.-.**”.



- En el regulador se visualiza un cosφ inferior de aquél predispuesto y no conecta ninguna batería.
- El regulador conecta todas las baterías incluso en caso de ausencia de carga y no las desconecta.

Se recomienda efectuar los siguientes controles

- Controlar el posicionamiento y la conexión del T.A. (véase cap. 6 - Página 198 – INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL T.A.).
- Controlar que en el secundario del T.A. circule una corriente superior a 200 mA (la carga que se debe someter a compensación reactiva debe estar en funcionamiento).

- Controlar que los parámetros de setup predispuestos estén correctos (véase cap. 10 - Página 203 – PARÁMETROS DE SETUP), específicamente se debe controlar:
- el parámetro **IL** (relación del T.A. – por ejemplo: si el T.A. = 200/5, IL = 40);
- el parámetro **FAS** debe estar dispuesto en "**On**".

NOTA. Para predisponer nuevamente todos los parámetros por defecto recomendados por DUCATI ENERGIA, se deberá efectuar la reinicialización del regulador (véase cap. 12.9 - Página 219 – OPERACIÓN DE REINICIALIZACIÓN TOTAL DE LOS PARÁMETROS DE SETUP) y comenzar nuevamente desde la **primera puesta en tensión** (véase cap. 7 - Página 200 – PRIMERA PUESTA EN TENSIÓN).

- Controlar que la modalidad de compensación reactiva de los generadores (**Inu**) esté dispuesta en **Off** (véase cap. 12.8 - Página 218 – MODALIDAD DE COMPENSACIÓN REACTIVA GENERADORES).
- Controlar que el regulador haya adquirido correctamente las potencias de las baterías (véase cap. 12.2 - Página 214 – VISUALIZACIÓN DE LAS POTENCIAS DE CADA ETAPA).
- Controlar que los relés de salida no estén inhabilitados (véase cap. 12.4 - Página 215 – PROCEDIMIENTO DE HABILITACIÓN/ INHABILITACIÓN DE LOS RELÉS DE SALIDA EN MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO).

Para problemas de pendulación de las etapas (conexión y desconexión continua de las baterías), aconsejamos:

- Aumentar o reducir el parámetro **"COS"** (véase cap. 10.2 - Página 204 - Factor de potencia requerido en la instalación) hasta alcanzar una situación de equilibrio.
- Aumentar el parámetro **"t2"** (véase cap. 14 - Página 225), retardando de esta forma la conexión de las baterías.

17) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito de alimentación de los modelos REGO de 5/7/12 etapas

Tensión de alimentación	380 ÷ 415 V ± 10% 220 ÷ 240 V ± 10%
Frecuencia nominal	50 ó 60 Hz (medida y predispuesta autónomamente por el regulador)
Potencia consumida	8 VA máx. (modelo REGO de 5 etapas) 15 VA máx. (modelos REGO de 7/12 etapas)
Protección	Fusible interno 250 mA curva T. A fin de proteger el instrumento contra sobretensiones permanentes prever un fusible externo (se recomienda uno de 200 mA)

Entrada de corriente

Corriente nominal	5 A
Campo de funcionamiento	0,2... 5 A
Sobrecarga	3 In durante 10 s
Consumo amperimétrico	0,5 VA máx. (modelo REGO de 5 etapas) 1,5 VA máx. (modelos REGO de 7/12 etapas)

Datos de medición y control

Tipo de medición tensión y corriente	real valor eficaz (*true RMS*)
Regulación del factor de potencia	0,80 inductivo ÷ 0,80 capacitivo
Tiempo retardo reconexión step	5... 255 s

Salidas a relé

Número de salidas	5/7/12
Estado contactos	NA
Capacidad nominal contactos	5 A – 250 V
Tensión nominal de uso	250 VCA
Relé de alarma	1 contacto NC (3 A – 250 V). Con el regulador apagado el contacto es NA.
Tensión nominal de aislamiento	3 kV/1 minuto
Potencia máxima maniobra relé	2200 W o 1500 W - Cosφ 0,5 250 V

Precisión de medición

Factor de potencia	± 2%
Tensión eficaz (UFF)	± 2%
Corriente de línea	± 2% valor leído si I > 200 mA (secundario del TA)

Interfaz para PC (modelos REGO de 7/12 etapas)

Línea serie	1 línea RS485
Polaridad	borne A = sin inversión (+) borne B = con inversión (-)
Tipo de protocolo	Protocolo “Ducati” (de carácter)

Condiciones ambientales de funcionamiento

Temperatura de uso	0... + 60° C
Temperatura de almacenamiento	–20... + 70° C

Conexiones

Tipo de borne	de tornillo (modelo REGO de 5 etapas) de resorte (modelos REGO de 7/12 etapas)
Sección conductores	2,5 mm2 máx.

Contenedor

Ejecución	Empotrado en panel
Dimensiones L x H x P	96 x 96 x 75 mm (modelo REGO de 5 etapas) 144 x 144 x 65 mm (modelos REGO de 7/12 etapas)
Dimensiones agujero	91 x 89 mm (modelo REGO de 5 etapas) 138 x 138 mm (modelos REGO de 7/12 etapas)
Grado de protección	IP40 en el panel frontal, IP20 en la bornera
Fijación	Con cuatro elementos de presión
Peso	400 g (modelo REGO de 5 etapas) 800 g (modelos REGO de 7/12 etapas)

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ
CE Declaration of Conformity

La Ditta :
The Firm : DUCATI Energia S.p.A.
Via M. P. Lapiello, 16/2
I- 40132 BOLOGNA

dichiara che il prodotto :
declares that the product :

Misuratore del fattore di potenza, tipo : RE96/3***/2 415 AV
Reactive power controller, type :

costruito alle disposizioni della Direttiva CE:
satisfies the statements of CE Directives:

- EMC 89/336/CEE emendata dalla 92/31/CEE e 93/68/CEE
- direttiva BT 73/23/CEE e 93/68/CEE

ed è conforme, per quanto applicabili, alle norme seguenti :
and complies, when applicable, to the standards :

EN 50081-1 " Electromagnetic Compatibility – Generic Emission Standard"
Part 1 : Residential, commercial and light industry environment

EN 50082-2 "Electromagnetic Compatibility – Generic Immunity Standard"
Part 2: industrial environment

EN 61010-1 + A2 "Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use" Part 1: General Requirements

Informazioni complementari :
Additional information :

Anno d'apposizione del marchio CE : 2004
Year of affixing CE mark :

Bologna, 27 Gennaio 2004

Ducati Energia S.p.A.

DUCATI energia

Via M.E. Lepido, 182 - 40132 BOLOGNA (Italy)
Casella Postale (P.O. BOX) 4052 Borgo Panigale
Tel. 051 6411511 - Fax 051 402040
www.ducatienergia.com
E-MAIL: commsm@ducatienergia.com

315.492.289 - 03/04 - PRINTED IN ITALY (8810) Tip. Righi - 1.000